

# CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata z przesyłką pocztową w Austrii wynosi

rocznie . . . . . 6 zlr.  
półrocznie . . . . . 3     "  
Numer pojedynczy kosztuje 60 ct.

Prenumeratę przyjmują:  
we Lwowie Redakcyja, a w Krakowie Zarząd Tow. technicznego.

ORGAN

TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Wychodzi dnia 20. każdego miesiąca.

Redakcyja i administracyja znajduje się przy ulicy Wałowej l. 4.

Zużytkowane artykuły będą honorowane.

Członkowie obydwóch Towarzystw otrzymują Czasopismo bezpłatnie.

Rękopisma nie użyte zwraca Redakcyja na żądanie.

Komitet redakcyjny: Mieczysław Dąbrowski, inż. as. budown. miejskiego (Kraków); Jan Franke, prof. Szkoły polit. (Lwów); Józef Jankowski, inż. Wydz. kr. (Lwów); Józef Janowski, architekt cyw. (Lwów); Walery Kołodziejcki, inż. (Kraków); Henryk Lindquist, prof. Akad. techn. przem. (Kraków); Maciej Moraczewski, c. k. radca budown. (Lwów); Tomasz Pryliński, architekt (Kraków); Emil Serkowski, b. starszy inżynier rząd. (Kraków); Karol Skibiński, docent Szkoły politechn. (Lwów); Paweł Stwiertnia, inżynier elew. kolei Kar. Ludw. (Lwów).

Przesyłka siły, za pomocą prądów elektrycznych.

Napisał

Roman baron Gostkowski.

(Ciąg dalszy).

4.

## Różnica potencjałów.

Mając pod ręką busolę, mierzę siłę prądów dwóch stosów Daniella. Przepuszczę prąd pierwszego Daniella przez obręcz busoli, wskazuje jej igielka na  $45^\circ$ , co znaczy, że przepływający prąd ma siłę 1 Ampery; drugi stos Daniella sprawia zboczenie igielki  $52^\circ 20'$ , co wskazuje na prąd  $\frac{5}{4}$  Ampery.

Jeżeli złączę obydwie stosy Daniella razem, to igielka busoli wskazywałaby powinna na prąd  $\frac{5}{4} + \frac{4}{4} = \frac{9}{4}$  Amperów, wychylając się do  $66^\circ$ , gdyż  $\operatorname{tg} 66^\circ = \frac{9}{4}$ . Igielka busoli nie wskazuje jednak na  $66^\circ$ , lecz tylko na  $49^\circ 11'$ , z kąd wniosek, że przez nią nie przepływa prąd o sile  $\frac{9}{4}$  lecz tylko o sile  $\frac{10}{9}$  Amper, gdyż  $\operatorname{tg} 49^\circ 11' = \frac{10}{9}$ . Igielka nie zboczy z tego położenia nawet i wtedy, gdy zanurzę cynk jednego lub drugiego stosu głębiej lub mniej głęboko w siarkanie cynkowym, w którym się znajduje. Załączę zaś obydwie te stosy tak w obwód elektryczny, że prądy ich mają ku sobie kierunek wsteczny, to spodziewałby się należało, że igielka wskaże na prąd mający siłę  $(\frac{5}{4} - \frac{4}{4}) = \frac{1}{4}$  Ampery, że więc skoczy na  $14^\circ$ , podczas gdy doświadczenie uczy, że ona stanie na punkcie zero i ze swego stanowiska nie zboczy, gdy zanurzę cynk jednego lub drugiego z obu stosów mocniej lub więcej w jego cieczy.

Z ciekawych tych doświadczeń, na które J. Regnault wskazał już w roku 1854, wysnuwamy wniosek, że przyczyna zbaczania igielki jest niezawisłą od wielkości stosu Wolty. Siła prądu nie zależy więc od wielkości stosu, lecz przy równych zresztą okolicznościach, jak uczy doświadczenie, od energii działania w stosie Wolty. Wstawię bowiem w miejsce cynku jednego z obu stosów, sztabkę żelaza, to stosunki zaraz się zmienią, igielka wykaże tak sumę jakoteż różnicę prądów, skoro inne warunki pozostaną niezmiennie.

Energia chemicznego działania w stosie Wolty, jest więc sprawczynią, że otrzymujemy w kole obwodowym po za stosem więcej lub mniej prądu. Wielkość zaś tej, prąd wywołującej siły, lub jak mówią siły elektro-wzbudzającej (elektromotorycznej) obliczyć się daje, znając różnicę napięcia elektrycznego na biegunach stosu.

Na biegunach tych, osadza się bowiem pewna ilość elektryki, która gromadzi w sobie pewien zapas pracy mechanicznej, który to zapas mierzyć się daje, gdyż ciała nabite elektryką nagromadzoną na biegunach stosu niezwartego, odpychać się będą, w miarę wielkości odpychającej siły.

Ilość na biegunach nagromadzonej, lecz tak długo nieczynnej energii, jak długo bieguny nie są ze sobą złączone (póki stos nie jest zwartym), zwiemy potencjałem. Potencjał mierzyć się więc daje wielkością siły odpychania.

Instrumenta służące do mierzenia potencjałów otrzymały nazwę elektrometrów, a wydoskonalono je dopiero w nowszym czasie, gdyż dawniejsze przyrządy jak elektroskopy Henleya (1774), Behrensa (1806), Bohnenbergera (1817), Fechnera (1829), Riessa (1853), Kobella (1863), Beetz (1873), waga krętna Coulomba (1784) nie były dosyć czułe na drobne różnice napięcia elektrycznego.

Dopiero instrumenta Kohlrauscha (1847, 1853) a mianowicie elektrometry W. Thomsona (1855) nabierając podziwienia godnej czułości na najdrobniejsze nawet różnice w napiętości elektrycznej, umożliwiły pomiar potencjałów, i pchnęły tem samem budowę elektrometrów nowemi tory.

Rzecz ta jest nadzwyczaj ważną, dla tego też nie zawadzi rozpatrzeć się w tej sprawie nieco bliżej.

Gdyby elektryką, która się gromadzi na biegunach jakiegobądź źródła wydającego elektrykę, nabito dwie gałki, to gałki te, gdyby miały ruch swobodny, odpychać by się musiały od siebie. Gdyby większą z nich przytrzymano stałe na miejscu, mniejszej zaś dozwolono ruch niczem nie tamowany, to mniejsza gałka oddalałaby się od większej tak długo, dopóki by siła nagromadzona w obu, starczyła do ich wzajemnego odpychania się. Gdyby mniejsza gałka miała w porównaniu do większej

nieznaczna tylko ilość elektryki, to zawdzięczałaby mała gąłka ruch swój wyłącznie tylko sile nagromadzonej w większej gąłce. Ponieważ siła odpychania podług praw Biota, Sawarta i Coulomba, podobnie jak grawitacja, maleje w kwadratowym stosunku do odległości, więc mała gąłka oddalając się skutkiem działania siły odpychającej, nagromadzonej w większej gąłce, pozostaje pod wpływem działania coraz mniejszej siły; w nieskończenie wielkiej dali stanąć musi wreszcie mała gąłka, bo siła odpychająca spadła tu do wartości zera. Zasób mechanicznej pracy nagromadzonej w większej gąłce, wyczerpał się więc zupełnie, gąłka ta, więcej już pracować nie może. Miarą tej pracy jest więc ów ruch jaki wykonała gąłka mniejsza; gdyby gąłkę tę poczynano z punktu, w którym stanęła, zbliżać ku gąłce większej, wydawać by musiano coraz więcej pracy w miarę zbliżania się do niej, a suma tych wszystkich małych prac wydanych na każde małe zbliżenie się, przedstawiać będzie, skoro gąłki się zetkną, ów zasób pracy nagromadzonej w gąłce większej, a więc to, co zwiemy potencjałem.

Podobny stosunek jak między owymi gąłkami, zachodzi między ziemią naszą a kamieniem, którego do siebie przyciąga; siła jaką ziemia oddziałuje na kamień nie jest jednak siłą odpychającą lecz siłą przyciągającą. Gdyby kamień oddalał od ziemi coraz więcej, aż by nareszcie zajął pozycję, w której siła grawitacji spada do wartości zera, to bym wykonał tę samą pracę, jaką wykonuje ziemia, ściągając na swą powierzchnię kamień z nieskończonej wysokości. Ponieważ ziemia, większej pracy względem owego kamienia wykonać już nie może, więc praca wykonana, będzie całym zasobem możliwie uzyskać się dającej pracy, będzie więc potencjałem ziemi względem owego kamienia.

Pod supozycją, że odpychająca gąłka ma 1 centimetr = 10 mm promienia, i że nabito ją taką ilością elektryki, jaka odpowiada sile jednej dyny, którą to ilość bierzemy tymczasowo za jednostkę, odpychana gąłka ma zaś wielkość punktu, w którym się gromadzi również tyle samo, a więc jedna Kulomba elektryki, dalej, że siła odpychająca (siła elektryczna) nie zmienia się podczas drogi 1 mm, obliczyć można mechaniczną pracę jaką wydać trzeba, chcąc sprowadzić punkt elektryczny, ustawiony o kilometr od środka odpychającej gąłki na powierzchnię tejże gąłki, w sposób następujący.

Siła odpychająca maleje jak wiadomo w kwadracie oddalenia punktu odpychanego od centrum gąłki odpychającej, nie zmienia się jednak skutkiem naszej supozycji podczas drogi jednego milimetra. Wynosi siła ta w pierwszym milimetrze oddalenia punktu od gąłki przeciętnie  $s_1$  dyn, to będzie w drugim milimetrze drogi jaką przechodzi punkt odpychany, siła ta już mniejszą np.  $s_2$  dyn, pozostanie jednak podczas całej tej drugiej drogi, której długość wynosi również milimetr, niezmienną. Podczas trzeciego milimetra drogi, wynosi siła odpychająca  $s_3$  dyn i t. p., w ostatnim milimetrze drogi, będzie siła ta już bardzo małą, wynosząc  $s_n$  dyn, a gdyby przypuścić można, że w odległości kilometra =  $10^5$  milimetrów siła odpychająca oddziaływać już przestaje, to byłoby  $s_n = 0$ .

Ponieważ praca wyraża się iloczynem siły odpychającej i drogi, więc wynoszą wszystkie te małe prace

$$(s_1 \times 1) \quad (s_2 \times 1) \quad (s_3 \times 1)$$

dynmilimetrów, czyli

$$\left(\frac{s_1 \times 1}{10}\right), \quad \left(\frac{s_2 \times 1}{10}\right), \quad \left(\frac{s_3 \times 1}{10}\right)$$

dyncentymetrów. Całkowita suma owych prac wynosi przeto

$$\frac{s_1}{10} + \frac{s_2}{10} + \frac{s_3}{10} + \dots = \frac{1}{10} [s_1 + s_2 + s_3 + \dots]$$

Praca ta, jest właśnie tem, co nazwaliśmy potencjałem, skoro

się przypuści, że w odległości kilometra, wszelkie działanie siły odpychającej już ustaje.

Gdyby siła odpychająca nie zmieniała się podczas drogi każdego następującego milimetra, to byłoby w takim razie

$$s_1 = s_2 = s_3 = \dots$$

a przeto potencjał

$$\frac{1}{10} \cdot n s_1$$

lub ze względu, że  $n = 10^5$  centymetrów (1 kilometr) byłby potencjał

$$\frac{1}{10} \cdot 10^5 \cdot s_1 = 10^4 s_1$$

dyncentymetrów.

Ponieważ mechanika nazwała mechaniczną pracę jednego dyncentimetra, ergoną, więc wynosi potencjał naszej gąłki

$$10^4 \cdot s_1$$

ergonów.

Ponieważ jednak siła odpychająca zmienia swą wielkość podczas drogi, (maleje w kwadratowym stosunku oddalenia), więc też potencjał odpychającej gąłki nie będzie miał ową wartość, lecz wyniesie jak już wspomniano:

$$\frac{1}{10} [s_1 + s_2 + s_3 + \dots]$$

ergonów.

Gdyby tak odpychającą gąłkę, jakoteż i punkt odpychany nabito jedną Kulombą elektryki, to siła odpychania wynosiłaby

$$\frac{3 \cdot 10^9}{x^2}$$

dyn, skoro  $x$  wyraża oddalenie punktu elektrycznego od centrum gąłki, w centymetrach.

Punkt elektryczny znajdujący się w odległości 1 mm =  $\frac{1}{10}$  cm od powierzchni gąłki, pozostaje od jej centrum, w oddaleniu

$$\left(1 + \frac{1}{10}\right)$$

centymetrów, gdyż promień gąłki wynosi 1 cm. Punkt ustawiony 2 mm od powierzchni gąłki, pozostaje od jej centrum o

$$\left(1 + \frac{2}{10}\right)$$

centymetrów, i t. p.

Mamy przeto

$$s_1 = \frac{3 \cdot 10^9}{\left(1 + \frac{1}{10}\right)^2} = 3 \cdot 10^{11} \cdot \left(\frac{1}{11^2}\right)$$

$$s_2 = \frac{3 \cdot 10^9}{\left(1 + \frac{2}{10}\right)^2} = 3 \cdot 10^{11} \cdot \left(\frac{1}{12^2}\right)$$

$$s_3 = \frac{3 \cdot 10^9}{\left(1 + \frac{3}{10}\right)^2} = 3 \cdot 10^{11} \cdot \left(\frac{1}{13^2}\right)$$

.....

a przeto potencjał naszej gąłki

$$\frac{1}{10} [s_1 + s_2 + s_3 + \dots] = 3 \cdot 10^{10} \left[ \frac{1}{11^2} + \frac{1}{12^2} + \frac{1}{13^2} + \dots \right]$$

ergonów.

Zważywszy że

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6} \doteq 1.64$$

zaś, jak łatwo przekonać się można, sumując bezpośrednio

$$\left[ \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{10^2} \right] = 1.54$$

będzie

$$\left[ \frac{1}{11^2} + \frac{1}{12^2} + \frac{1}{13^2} + \dots \right] = 1.64 - 1.54 = \frac{1}{10}$$

więc wyniesie potencjał naszej gąłki  $3 \cdot 10^{10}$  ergonów.

Zważając, że

$$1 \text{ kilogram} = 10^5 \cdot g = 10^8 \text{ dyn}$$

a przeto

1 meterkilogram =  $10^8 \cdot 100 = 10^8$  dyncentymetrów czyli ergonów, wynosi nasz potencjał

$$\frac{3 \cdot 10^{10}}{10^8} = 30$$

meterkilogramów.

Biorąc rzecz ogólnikowo, oblicza się potencjał jak następuje:

Rozkładając siłę odpychającą

$$f = \frac{ee_1}{r^2} = \frac{a}{r^2}$$

na trzy składowe, równoległe do osi  $x, y, z$ , układu prostokątnego, gdzie wyraża  $e$  ilość elektryki nagromadzonej na gałce,  $e_1$  ilość elektryki skupionej w punkcie odpychanym,  $r$  odległość punktu odpychanego od centrum gałki, otrzymujemy, skoro

$$\alpha, \beta, \gamma,$$

wyrażają kąty nachyleń owych składowych do osi współrzędnych,  $a, X, Y, Z$ , wyraża wielkość owych składowych:

$$X = \left(\frac{a}{r^2}\right) \cdot \cos \alpha$$

$$Y = \left(\frac{a}{r^2}\right) \cdot \cos \beta$$

$$Z = \left(\frac{a}{r^2}\right) \cdot \cos \gamma$$

zważając, że

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}, \cos \beta = \frac{y}{r}, \cos \gamma = \frac{z}{r}$$

będzie:

$$X = \frac{ax}{r^3}, Y = \frac{ay}{r^3}, Z = \frac{az}{r^3}$$

gdzie  $x, y, z$ , wyrażają współrzędne punktu odpychanego od wiatku układu, który znów ustawiono w centrum odpychającej gałki.

Ze względu że:

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

a więc, że

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{1}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}}$$

otrzymamy, biorąc pochodne wyrazu  $\left(\frac{1}{r}\right)$  względem  $x, y, z$ ,

$$\left[\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dx}\right] = \frac{x}{r^3}, \left[\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dy}\right] = \frac{y}{r^3}, \left[\frac{d\left(\frac{1}{r}\right)}{dz}\right] = \frac{z}{r^3}$$

uwzględniając te wartości wypadnie

$$X = \frac{d\left(\frac{a}{r}\right)}{dx}, Y = \frac{d\left(\frac{a}{r}\right)}{dy}, Z = \frac{d\left(\frac{a}{r}\right)}{dz}$$

Pisząc dla krótkości

$$\left(\frac{a}{r}\right) = V$$

wypada

$$X = \left(\frac{dV}{dx}\right), Y = \left(\frac{dV}{dy}\right), Z = \left(\frac{dV}{dz}\right)$$

co znaczy, że pochodne funkcji  $V$  względem drogi przebytej w kierunku rzędnej, wyrażają wielkość składowej, siły elektrycznej (siły odpychającej). Wyraża  $f$  ową siłę elektryczną,  $n$  zaś drogę jaką punkt odpychany przebył w kierunku siły odpychającej, to będzie:

$$f = \left(\frac{dV}{dn}\right)$$

lub:

$$f \cdot dn = dV$$

a przeto:

$$V = \int_r^\infty f \cdot dn$$

Ponieważ iloczyn siły ( $f$ ) i drogi ( $dn$ ) zowie się pracą mechaniczną, więc przedstawia powyższa całka ową sumę nieskończenie małych prac, wykonanych podczas drogi  $n$ . Biorąc ową całkę w granicach  $r$  i  $\infty$ , gdzie  $r$  wyraża oddalenie punktu odpychanego od centrum odpychającej gałki, przedstawia owa całka, potencjał naszej gałki.

Ponieważ

$$V = \frac{a}{r}$$

więc widzimy, że potencjał naszej gałki wynosi

$$\left(\frac{a}{r}\right)$$

ergonów.

Wracając do naszego przykładu, mamy

$$a = 3 \cdot 10^9$$

a ponieważ  $r = 1$ , więc wynosi potencjał naszej gałki

$$\frac{3 \cdot 10^9}{1} = 3 \cdot 10^9$$

ergonów, a więc tyle, ile tam powiedziano.

Im dalej stoi masa odpychana od masy odpychającej, tem mniej trzeba mechanicznej pracy, aby odepchnąć masę oddaloną w odległość nieskończenie wielką. Jeżeli odpychająca gałka wydawała meterkilogram pracy, by wtrącić w nieskończoną dal punkt elektryczny oddalony od niej o 1 centimetr, to wyda już tylko połowę pierwotnej swej pracy, a więc  $\frac{1}{2}$  meterkilograma, skoro wypychać ma ów punkt z odległości 2 centymetrów.

Ponieważ do wysunięcia punktu rozdzielonego od drugiego punktu przestrzeni  $r$ , w dal nieskończoną, potrzeba mechanicznej pracy  $\left(\frac{a}{r}\right)$ , to wyda odpychająca masa, skoro wysuwać ma w dal nieskończenie wielką masę ustawioną od niej dalej, n. p. o dystans  $r_1$ , już tylko pracę  $\left(\frac{a}{r_1}\right)$ , różnica zaś tych obu prac, czyli praca  $\left(\frac{a}{r} - \frac{a}{r_1}\right)$  przedstawiać będzie wielkość tej pracy, jaką wydać trzeba do przepędzenia masy elektrycznej na przestrzeni  $(r_1 - r) = x$ .

Do przebycia dowolnie wielkiej przestrzeni  $x = (r_1 - r)$  wydaje więc odpychająca masa, pracę

$$\left(\frac{a}{r} - \frac{a}{r_1}\right) = a \cdot \frac{r_1 - r}{rr_1}$$

zważając że

$$f = \frac{a}{r^2}$$

wyniesie owa praca

$$\frac{r(r_1 - r)}{r_1} f$$

a ponieważ  $(r_1 - r) = x$ , a przeto  $r_1 = r + x$  więc mamy

$$f \cdot \left(\frac{rx}{r+x}\right)$$

jako wyraz elektrycznej pracy, podczas drogi  $x$ . Mierzmy siłę  $f$  w dynach, drogę zaś, w centymetrach, to będzie praca  $P$ :

$$P = \frac{rx}{r+x} \cdot f$$

ergonów.

W tym wzorze wyraża  $f$  elektryczną siłę odpychania w odległości  $r$  centymetrów mierzoną w dynach,  $x$

dowolną odległość odpychanej cząstki od masy odpychającej,  $P$  mechaniczną pracę w ergonach, jaką wydać trzeba, chcąc sprawić, aby odpychana cząstka przebiegła skutkiem działania cząstki odpychającej drogę  $x$  centymetrów.

Jeżeli chodzi o obliczanie pracy mechanicznej jaką wydać trzeba chcąc zbliżyć cząstkę ruchomą o drogę małą w porównaniu do odległości  $r$ , to praca ta wynosi

$$p = \frac{rx}{r+x} f = \frac{x}{1 + \left(\frac{x}{r}\right)} \cdot f$$

a ponieważ  $x$  w porównaniu do  $r$  ma być wartością małą, więc będzie

$$p' = fx$$

ergonów, co znaczy, że w takim razie oblicza się mechaniczna praca iloczynem siły i drogi, a więc tak, jak gdyby na ziemi naszej podnoszono kamień do wysokości ( $x$ ), będącej małą tylko w porównaniu do promienia ziemi ( $r$ ).

Potencjał nieskończenie wielkiej płaszczyzny nabitę elektryką, niechaj wynosi  $P_1$ , potencjał zaś drugiej, równoległej do pierwszej ustawionej, również nieskończenie wielkiej płaszczyzny, niechaj wynosi  $P_2$ , to będzie, skoro płyty te rozstawiono od siebie o dystans  $a$ , gdzie  $a$  w porównaniu do rozmiaru płaszczyzn zanika, mechaniczna praca wzajemnego oddziaływania obu tych płaszczyzn na punkt znajdujący się między nimi, ze względu na to, co powiedziano

$$(P_1 - P_2) = f \cdot a$$

skąd wypada, że siła elektryczna wynosi

$$f = \frac{P_1 - P_2}{a}$$

Chcąc znaleźć gęstość elektryki nagromadzonej na jednej z tych płyt, która sprawia, że elektryka oddziałuje taką siłą, zważyć trzeba, że skoro na jednostce powierzchni kuli o promieniu  $r$  gromadzi się ilość  $\sigma$  elektryki (gęstość elektryki), to wynosi całkowita ilość nagromadzona na kuli

$$e = 4r^2 \pi \cdot \sigma$$

Zważywszy, że podług prawa Coulomba

$$f = \frac{e}{r^2}$$

będzie

$$f = 4\pi \cdot \sigma$$

a przeto

$$\frac{f}{\sigma} = 4\pi$$

Stosunek siły elektrycznej do gęstości elektryki nagromadzonej na powierzchni, pozostaje jak to Maxwell i inni wykazali, zawsze tym samym, a więc wyrazi się liczbą  $4\pi$  także i wtedy, skoro chodzi o działanie płaszczyzn nieskończenie wielkich, na punkt zostający między nimi.

Widzimy więc, że gęstość elektryki nagromadzonej na naszej płaszczyźnie, wyrazi się wzorem :

$$\sigma = \frac{f}{4\pi}$$

że więc będzie

$$\sigma = \frac{P_1 - P_2}{4\pi \cdot a}$$

Na drugiej płycie, gromadzi się również tyle ele-

ktryki, lecz znak jej będzie odjemny, skoro znak pierwszej był dodatnim.

Jeżeli więc na jednostce powierzchni płyty gromadzi się  $\sigma$  elektryki, to jej będzie na powierzchni, która wynosi  $S$  takich jednostek,  $e$ , gdzie :

$$e = \frac{P_1 - P_2}{4\pi \cdot a} \cdot S$$

na przeciwległej płycie, nagromadzi się na również wielkim naprzeciw pierwszego na nieskończonej płaszczyźnie obranym kawałku, również tyle lecz ujemnej elektryki, skutkiem czego wyniesie całkowita energia obu na siebie działających kawałków :

$$\frac{1}{2} [P_1 \cdot e + P_2 \cdot (-e)] = \frac{1}{2} (P_1 - P_2) \cdot e$$

wstawiając w ten wyraz za  $(P_1 - P_2)$  powyższą wartość, otrzymujemy :

$$\frac{2\pi}{S} \cdot a e^2$$

Wzrośnie odległość owych płaszczyzn z wartości  $a$  do wartości  $a'$ , ilość zaś na ich powierzchni nagromadzonej elektryki pozostaje tą samą, to będzie energia

$$\frac{2\pi}{S} a' e^2$$

a przeto przyrost energii

$$\frac{2\pi}{S} e^2 [a' - a]$$

Tyle więc mechanicznej pracy wydać trzeba, chcąc rozzerwać od siebie obie płyty, skoro pozostają pod wpływem wzajemnego przyciągania się.

Przyciągają się owe płyty siłą  $f$ , to wynosi mechaniczna praca potrzebna do ich rozerwania, podług wzoru na początku przytoczonego

$$f (a' - a)$$

mamy przeto równanie :

$$f (a' - a) = \frac{2\pi}{S} \cdot e^2 (a' - a)$$

z którego wypada :

$$f = \frac{2\pi}{S} \cdot e^2$$

Ponieważ wykazano, że

$$(P_1 - P_2) = \frac{4\pi \cdot a \cdot e}{S}$$

więc, wstawiając za  $e$  powyższą wartość, i pisząc

$$P_1 - P_2 = V$$

otrzymujemy

$$V = a \sqrt{8\pi \cdot \left(\frac{f}{S}\right)}$$

wzór służący do oznaczenia potencjału, znając wielkość siły przyciągania, którą ciężarkami mierzyć można.

Na podstawie tej, zbudował W. Thomson elektrometr, którego dokładność przewyższa dokładność wielu instrumentów astronomicznych.

5.

### Praca elektryczna.

Znając wielkość mechanicznej pracy nagromadzonej na biegunach źródła elektrycznego, obliczyć można wielkość tej pracy, jaką źródło elektryki produkować musi, chcąc sprawić, aby na biegunach nagroma-

dzona praca pomimo odpływu na zewnątrz, pozostawała niezmienną.

Stosownie do uchwały, zapadłej w roku 1881 na paryzkim kongresie elektryków, mierzyć należy potencjał w Woltach nie zaś w ergonach, jak to dotąd czyniono.

Ponieważ  $10^8$  ergonów nazwano na owym kongresie Woltą, nabierze potencjał wynoszący  $P$  ergonów, wartości  $\left(\frac{P}{10^8}\right)$  Woltów; oznaczmy ilość tę znakiem  $V$  będzie

$$V = \frac{P}{10^8}$$

a przeto

$$P = 10^8 \cdot V.$$

Jeżeli jedna dyna na biegunach źródła elektrycznego, nagromadzonej elektryki, uzyskuje zdolność do pracy wynoszącą  $P$  ergonów, to wyniesie zdolność do pracy (potencjał) odpowiadającą ilości  $i$  dyn elektryki,

$$i \cdot P = K$$

ergonów. Zważywszy, że skoro  $J$  wyraża siłę prądu mierzoną w Amperach, będzie stosownie do uchwały kongresu:

$$i = \frac{1}{10} \cdot J$$

Wstawiając w wyraz  $K$ , w miejsce  $i$  i  $P$  powyższe wartości otrzymujemy:

$$K = \frac{1}{10} J \cdot 10^8 V = 10^7 \cdot J \cdot V$$

ergonów.

Ze względu, że jeden meterkilogram =  $10^7 \cdot g$  ergonów, jedna ergona przeto  $\frac{1}{10^7 g}$  meterkilogramom wy-

niesie praca mająca wartość  $K$  ergonów,  $\frac{K}{10^7 g}$  meterkilogramów; nazwijmy pracę tę wydaną na zewnątrz źródła, przez  $T_z$ , otrzymamy

$$T_z = \frac{K}{10^7 \cdot g}$$

a przeto:

$$K = 10^7 \cdot g \cdot T_z$$

skąd równanie:

$$10^7 \cdot J \cdot V = 10^7 \cdot g \cdot T_z$$

wydające

$$T_z = \frac{J \cdot V}{g}$$

Widzimy więc, że praca elektryczna, jaką wydaje źródło elektryki na zewnątrz, wypadająca na jedną sekundę, mierzona w meterkilogramach, wyraża się iloczynem siły prądu (w Amperach) i różnicy elektrycznej (w Woltach) podzielonym przez przyspieszenie siły ciężenia wyrażonej w metrach.

Motor elektryczny, którego prężność na biegunach wynosi 200 Woltów, wydający prąd o sile 10 Amperów, produkuje przeto

$$\frac{10 \cdot 200}{9 \cdot 81} = 204$$

meterkilogramów na sekundę, pracować więc może siłą, równającą się sile  $\frac{204}{75} = 2 \cdot 7$  koni na sekundę.

Znając zaś wielkość pracy mechanicznej jaką prąd wykonuje, wnioskować można na wielkość różnicy elektrycznej, sprawiającej taką pracę, z powyższego wzoru wypada bowiem:

$$V = g \cdot \left[ \frac{T_z}{J} \right]$$

Stos Calauda (gatunek stosu Daniella) jakich używa kolej Arcyksięcia Albrechta, konsumuje w ciągu 8 godzin, 1 gram cynku; ponieważ, jak już wspomniano, gram cynku rozpuszczając się w cieczy stosu Daniella produkuje 0.767 kaloryj, czyli  $0.767 \times 424 = 325.2$  meterkilogramów pracy, więc, wynosi mechaniczna praca owego stosu, wypadająca na sekundę

$$\frac{325.2}{8 \times 60 \times 60} = 0.011$$

meterkilogramów. Zważając, że stos taki wydaje prąd o sile  $\frac{1}{10}$  Amper, mamy

$$T = 0.011, \quad J = \frac{1}{10}, \quad g = 9.81$$

a przeto

$$V = 1$$

co znaczy, że różnica elektryczna takiego stosu, wynosi w przybliżeniu jedną Woltę.

Stos Meidingera daje 1.00 Volt

" Daniella	"	1.12	"
" Smee	"	1.30	"
" Leclanché	"	1.31	"
" Grove	"	1.90	"
" Bunsena	"	2.00	" i t. p.

Źródła elektryczne, mające jednaką różnicę potencjałów, wydają różnie silne prądy, bo chociaż siła elektrykę przepychająca (różnica elektryczna) jest tą samą, to przejdzie przecież mniej elektryki (prąd będzie słabszym) skoro przepływ jej natrafia na opór większy. Drut więc, przez który elektryka potrzebuje do przepłynięcia dłuższego czasu, stawia większy opór.

Ohm wykazał (1827), że w miarę wzrostu oporu, ilość przesuniętej elektryki (siła prądu) maleje. Wyraża  $R$  opór na jaki natrafia przepływ elektryki,  $J$  zaś, ilość siłą  $V$  przepartej elektryki, to będzie

$$J = \frac{V}{R}$$

Ze względu, że jedna Wolta przedstawia  $10^8$  absolutnych jednostek, jedna Ampera zaś  $\frac{1}{10}$  takiej jednostki, będzie ze względu na wzór Ohma

$$R = \frac{V}{J} = \frac{10^8}{\frac{1}{10}} = 10^9$$

jednostek; ponieważ za jednostkę długości wzięto centymetr, za jednostkę czasu zaś sekundę, więc rozumieć wypada pod Omadą, drut mający  $10^9$  centymetrów (a więc drut mający długość kwadrantu ziemi naszej) przez który elektryka potrzebuje czasu jednej sekundy by go przepłynąć.

Żelazny drut mający średnicy 4 mm, a więc drut używany w telegrafii, stawia na każdy kilometr swej długości 10 Omad oporu; słup rtęci mający 1 m długości i  $1 \text{ mm}^2$  przekroju stawia opór o 5% mniejszy od jednej Omady. Opór taki nazwano przed kongresem paryzkim (1881) jednostką Siemens. Jednostka Siemens = 0.95 Omady.

Stos Bunsena	ma oporu	0.4
" Smee	" "	0.5
" Daniella	" "	0.8
" Leclanché	" "	3.6
" Meidingera	" "	10.0 Omad.

Opór mierzyć można bezpośrednio, lub, pośrednio, gdyż prawo Ohma uczy, że opór jest liczbą wyrażającą stosunek potencjału (różnicy elektrycznej) do siły prądu. Znając zaś opór, wyraża prawo Ohma, wielkość potencjału wzorem

$$V = J \cdot R$$

a więc iloczynem siły prądu i oporu.

Przy jednakim prądzie, a więc np. w jednym i tym

samym obwodzie przewodowym, będzie różnica elektryczna ( $V$ ) miała w każdym jego miejscu inną wartość.

Przypuśćmy, że łączymy bieguny źródła elektryki żelaznym drutem o średnicy 4 mm, mającym długość kilometra, to przedstawiać będzie metr bieżący takiego przewodnika, opór wynoszący  $\frac{10}{1000} = \frac{1}{100}$  Omady. Przepływa prąd pod naciskiem siły 100 Voltów, to wynosi siła jego  $\frac{100}{10} = 10$  Amperów, która to siła w całym obwodzie jest jednakową. Różnica elektryczna dwóch punktów tego przewodnika oddalonych od siebie o 1 m, wyniesie przeto

$$V_1 = J \cdot R = 10 \cdot \frac{1}{100} = 0.1 \text{ Volty.}$$

Rozsuńmy punkta te, tak daleko od siebie, że je dzielić będzie droga 2 m, to wyniesie różnica elektryczna takiego kawałka przewodnika

$$V_2 = 10 \cdot 2 \times \frac{1}{100} = \frac{20}{100} = 0.2$$

Volty. Różnica elektryczna punktów rozstawionych od siebie 3 m, a więc potencjał drutu mającego 3 m długości wyniesie 0.3 Volty; różnica elektryczna punktów odstających od siebie na obwodzie przewodowym o  $z$  metrów, wyniesie przeto  $\frac{z}{10}$  Voltów; dla długości  $z = 1000$  m, a więc dla długości całego przewodnika, wyniesie różnica elektryczna  $\frac{1000}{10} = 100$  Voltów, jak być powinno.

Prąd jaki krąży w przewodniku (w drucie zewnętrznym) jest wynikiem działania owej różnicy elektrycznej, a wynosi on

$$i = \frac{V}{z}$$

Amperów, skoro  $z$  wyraża opór tegoż drutu, czyli opór zewnętrzny w Omadach. Ten sam prąd krąży jednak nie tylko w drucie przewodowym, ale także i w zwojach maszyny dynamo-elektrycznej, lub w cieczy stosu Volty, a więc wewnątrz źródła elektrycznego. Całkowity opór jaki prąd natrafia wynosi przeto  $(z + w)$  Omad. Wyraża  $E$  ową siłę, która sprawia, że prąd taki krąży, to mamy podług prawa Ohma, rozumiejąc pod  $w$  opór wewnętrzny,

$$i = \frac{E}{(w + z)}$$

Siłę tę, nazwano siłą elektryczną, a stosunek jej do różnicy elektrycznej (różnicy potencjałów) wypada z równania

$$\frac{E}{w + z} = \frac{V}{z}$$

z którego widzimy, że

$$E = \frac{w + z}{z} \cdot V$$

Zachodzi więc różnica między siłą elektromotoryczną ( $E$ ) a różnicą potencjałów ( $V$ ); tę ostatnią można mierzyć, pierwszą zaś, trzeba obliczać. Siła elektromotoryczna odnosi się do całkowitego oporu (oporu wewnętrznego i zewnętrznego) jaki się znachodzi w obwodzie przewodowym, różnica potencjalna zaś, odnosi się tylko do oporu w drucie zewnętrznym (tam, gdzie nie ma żadnego źródła elektrycznego).

Siła elektromotoryczna jest więc w źródle elektrycznym, zawsze większą od różnicy potencjałów, gdyż wyraża się wzorem

$$E = \left( 1 + \frac{w}{z} \right) \cdot V$$

tylko w tym jednym razie, w którym opór zewnętrzny jest nieskończenie wielkim, a więc przy rozwartych biegunach źródła elektrycznego, dorówna różnica poteny-

alna siły motorycznej, gdyż dla  $z = \infty$ , wydaje powyższy wzór  $E = V$ .

Z równań

$$E = i(w + z) ; \quad V = i \cdot z$$

wypada bezpośrednio

$$E = V + i \cdot w$$

związek służący do obliczania siły elektromotorycznej, znając różnicę potencjałów u biegunów źródła Volty, siłę prądu krążącego w obwodzie elektrycznym i opór wewnętrzny.

Gdyby np. pomiar wykazał, że różnica potencjałów mierzona na biegunach maszyny dynamo-elektrycznej, wynosi 80 Voltów, a w kole obwodowym krążył prąd o sile 10 Amperów, podczas gdy opór w zwojach maszyny (na induktorze i elektromagnesie) wynosił 2 Omady, to siła elektromotoryczna takiej maszyny dynamo-elektrycznej wynosiłaby  $80 + 2 \times 10 = 100$  Voltów.

Jeżeli zaś maszyna nie wydaje żadnego prądu, lecz owszem sama siłą prądu jest poruszana, jeżeli więc nie chodzi o maszynę dynamo, (generator), lecz o elektromotor (receptor), w takim razie jest różnica potencjałów uzyskana na biegunach skutkiem obcego prądu, właśnie siłą motoryczną, którą elektromotor na zewnątrz pracuje. Zamieniając  $V$  na  $E$  w powyższym wzorze, otrzyma się więc siłę motoryczną elektromotora, a będzie

$$E = V - i \cdot w$$

skoro  $i$  wyraża prąd jaki elektromotor wysyła w kierunku odwrotnym od tego prądu, który go uruchomił.

Zestawiając oba równania, mamy

$$E = V \pm i \cdot w$$

znane równanie, w którym znak (+) odnosi się do generatora, znak (—) zaś do receptora. Skoro więc maszyna dynamo-elektryczna prąd produkuje, siła jej motoryczna wyraża się wzorem

$$E = V + i \cdot w$$

skoro zaś prąk konsumuje, wynosi jej siła elektromotoryczna

$$E = V - i \cdot w$$

Woltów. Dla maszyny pędzącej jest znak (+), dla maszyny pędzonej, znak (—). W tych równaniach wyraża  $V$  różnicę potencjalną w Voltach mierzona na biegunach maszyny (a więc nie w jakimś kawałku przewodu zewnętrznego),  $w$  zaś opór wewnętrzny maszyny, a więc opór w zwojach elektromagnesów i w zwojach induktora, mierzony w Omadach,  $i$  wyraża siłę prądu w Amperach; w takim razie będzie  $E$  siłą elektromotoryczną w Voltach.

Wzór określający pracę mechaniczną źródła elektrycznego, a mianowicie wzór

$$T_z = \frac{J \cdot V}{g}$$

odnosi się więc wyłącznie tylko do pracy, jaką źródło na zewnątrz wydać może, bo wyraża tylko pracę w przewodniku. Chcąc zaś wiedzieć ile mechanicznej pracy źródło elektryczne w sobie gromadzi, wstawić trzeba w miejsce  $V$ , wartość  $E$ , gdyż ta, odnosi się do całkowitej pracy źródła, a więc do pracy wydanej na zewnątrz (pracy w przewodzie) jakoteż do pracy pozostającej w samym źródle elektrycznym (akcji działania chemicznego w stosach galwanicznych, mechanicznej pracy wydanej na uruchomienie luźnie obiegającego induktora, w maszynach dynamo-elektrycznych i t. p.)

Całkowita praca źródła elektrycznego mierzona w meterkilogramach na sekundę wyrazi się więc wzorem

$$T = \frac{J \cdot E}{g}$$

6.

### Transmissya siły.

Wykazano, że praca elektryczna mierzona w meterkilogramach na sekundę, wynosi

$$T = \frac{J \cdot E}{g}$$

skoro  $J$  mierzono w Amperach,  $E$  w Voltach. Uwzględniając związek jaki zachodzi między ilością elektryki ( $J$ ) i oporem  $R$ , określony przez Ohma wzorem

$$J = \frac{E}{R}$$

skoro  $R$  mierzono w Omadach, wyrazić się daje praca elektryczna jednym z następujących trzech wzorów:

$$T = \frac{J \cdot E}{g}, \quad T = \frac{E^2}{R \cdot g}, \quad T = \frac{J^2 R}{g}$$

z których ostatni, znalazł Joule, mierzając bezpośrednio ciepło jakie prąd elektryczny produkuje.

Prąd elektryczny, bez względu, z jakiego pochodzi źródła, nie jest niczem innym jak tylko pewną formą, w której się objawia energia nagromadzona w źródle, które prąd produkuje. Pochodzi prąd ze stosu Wolty, to jest on formą, pod którą się okazuje energia działania tamże igrających procesów chemicznych, wydaje go zaś maszyna dynamo-elektryczna, to jest on przeobrażeniem tej pracy jaką wydano na uruchomienie tejże maszyny.

Że energia nagromadzona w źródle, które prąd wydaje, zjawia się w formie prądu elektrycznego, jest rzeczą wielkiej wagi, albowiem prąd elektryczny bardzo łatwo w różne inne formy energii przeobrażać się daje. Prąd elektryczny rozkładając ciecze, przeobraża się w energię chemiczną, prąd świeci, wydaje ciepło, a nawet w pracę mechaniczną przeobrażać się daje.

Jedną tylko ujemną stronę posiada prąd elektryczny, a tą jest ta okoliczność, że się nie zawsze przeobraża całkowicie w nową formę energii, zawsze bowiem pozostaje pewna część jego w formie, której sobie mieć nie życzymy. Jeżeli np. przeobrażamy prąd elektryczny w pracę mechaniczną, to nie cała jego ilość wyzyskać się daje w formie tejże pracy, pewna część przeobraża się w ciepło, które druty przewodowe rozpala, a więc w formę pracy, którą produkować nie zamysłano, którą to pracę więc, jako straconą uważać wypada.

Jeżeli na cele wytwarzania prądów w źródle elektrycznym wydano  $k$  meterkilogramów pracy, to mówimy, że źródło to gromadzi w sobie zapas energii, wynoszący  $k$  meterkilogramów, który to zapas nazywać będziemy pracą konsumowaną. Tę część zaś tego zapasu energii, którą przeobrazić można w pracę użyteczną, wynoszącą  $p$  meterkilogramów, nazywać będziemy pracą produkowaną. Różnica między pracą konsumowaną a pracą produkowaną, przedstawia nam stratę energii, którą to stratę nazywać będziemy pracą straconą, a wynosi ona  $S$  meterkilogramów.

Z tej definicyi wypływa

$$(k-p) = S, \text{ czyli } k = (S+p)$$

W naszym kole obwodowym mamy więc źródło elektryki i elektromotor, wydający użyteczną pracę. Skoro prąd pochodzi z maszyny dynamo-elektrycznej, to mamy przed sobą przesyłkę siły, albowiem siła wydana na uruchomienie maszyny dynamo-elektrycznej, zjawia się na drugim końcu drutu przewodowego, znów w formie siły. Wygląda to wszystko więc zupełnie tak, jak gdybyśmy przesyłali siłę przez drut obwodowy.

Maszynę dynamo-elektryczną, która prąd produkuje, nazywać będziemy generatorem, elektromotor zaś, który produkuje pracę użyteczną, nazywać będziemy receptorem; pomimo, że tenże także nie jest niczem innym, jak tylko maszyną dynamo-elektryczną, obiegającą w kierunku odwrotnym od generatora.

Jak długo receptor nie wydaje wcale żadnej pracy, jak długo więc luźno tylko obiega, będzie  $p = 0$ , a przeto:  $k = S$ , co znaczy, że wszystka praca, jaką generator konsumował ( $k$  meterkilogramów), wydana zostaje na rozgrzewanie drutu (praca stracona  $S$ ), w takim razie musi się więc drut rozgrzać do tego stopnia na jaki zezwala praca  $k$  meterkilogramów. Uruchomiano generatora siłą pary, więc mu wtłoczono dużo pracy, wtedy  $k$  będzie wartością znaczną, skutkiem czego drut rozpalić się może mocno, nawet do żaru; pracuje zaś receptor, dźwiga np. jakiś ciężar, to w takim razie wyniesie praca, którą wydaje

$$p = (k - S)$$

meterkilogramów, siła prądu jednak oczywiście spaść musi, gdyż część jego przeobraziła się w pracę, którą receptor wydał, skutkiem czego na rozgrzanie drutu mniej prądu pozostanie. Im więcej receptor pracuje, tem mniej prądu pozostaje na rozgrzewanie drutu, mamy więc to ciekawe zjawisko, że im więcej się uzyskuje pracy mechanicznej, tem słabszy prąd krąży w przewodzie obwodowym.

Wynosi siła tego osłabionego prądu (ilość na sekundę przepływającej elektryki)  $i$  Amperów, to wynosi praca jaką generator konsumował, (praca konsumowana)

$$k = \frac{i \cdot E}{g}$$

meterkilogramów na sekundę, skoro  $E$  wyraża siłę motoryczną generatora, która sprawia, że prąd w ogóle krąży;  $g = 981 m$ . Praca zaś wydana na rozgrzanie drutu (praca stracona) wynosi podług prawa Joule'a, jak już na wstępie wspomniano

$$S = \frac{i^2 \cdot R}{g}$$

meterkilogramów na sekundę, skoro  $R$  wyraża opór w przewodzie obwodowym, (opór generatora, drutu przewodowego i receptora).

Ile zaś Voltów będzie miał prąd pozostały w obwodzie, oznaczyć nie trudno, zważając że siła prądu wyraża się podług prawa Ohma wzorem

$$J = \frac{E}{R}$$

Ponieważ prąd się osłabił, więc krążący prąd nie będzie mógł mieć już  $\left(\frac{E}{R}\right)$  Voltów lecz mniej. Wartość tego wyrazu zmniejszyć się może w dwojaki sposób: albo siła motoryczna  $E$  zmalała w chwili gdy receptor po-

czął pracować, albo opór w przewodzie się zwiększył. Ponieważ jednak przez to, że receptor począł pracować, opór w kole przewodowym się nie zmniejszył, gdyż receptor był w niem także i wtedy gdy obiegał luźno, więc siła motoryczna zmniejszyć się musiała; jeżeli się ona umniejszyła o  $e$  woltów, bo prąd pozostający w kole, gdy receptor pracuje, wynosi już tylko:

$$i = \frac{E-e}{R}$$

Amperów. Pamiętając że receptor obiega w kierunku odwrotnym od kierunku w jakim się kręci generator, że więc receptor wysyła ze swej strony prąd pozostający pod wpływem jakiejś siły motorycznej, pojmujemy, że siła receptora wynosić musi  $e$  woltów, gdyż ona właśnie sprawia, że siła pierwotnego prądu wynosząca:

$$J = \frac{E}{R}$$

spadła do wartości

$$i = \frac{E-e}{R}$$

Amperów.

Ponieważ

$$p = (k-s) = \frac{iE}{g} - \frac{i^2R}{g}$$

czyli

$$p = \frac{i}{g} (E - iR)$$

więc wstawiając ową wartość za  $i$  otrzymujemy

$$p = \frac{i \cdot e}{g}$$

meterkilogramów.

Widzimy więc, że praca jaką receptor wydaje, a więc praca produkowana, wyraża się iloczynem prądu i siły motorycznej receptora, podzielonym przez  $g = 9.81$ ; a więc podobnie jak się wyraża praca, którą nadać trzeba generatorowi, t. j. praca konsumowana.

Uwzględniając wartość podaną za  $i$  wyrazić się daje praca produkowana, wzorem

$$p = \frac{e(E-e)}{R \cdot g}$$

Chcąc oznaczyć ile mechanicznej pracy receptor w najlepszym razie produkować może, szukać trzeba wartości, jaką nabierze  $e$  skoro  $p$  będzie maximum.

Wartość ta wypada ze wzoru

$$\left(\frac{dp}{de}\right) = 0$$

i wynosi, jak to łatwo przekonać się można

$$e = \frac{E}{2}$$

za pomocą której,  $p$  nabiera wartości

$$P = \frac{1}{4g} \left(\frac{E^2}{R}\right)$$

meterkilogramów. (Mascart 1877).

Widzimy więc, że ilość przesłać się dającej pracy, zawisła od siły motorycznej generatora i od całkowitego oporu przewodnictwa.

Jeżeli sprawię, że iloraz  $\left(\frac{E^2}{R}\right)$  zatrzyma wartość stałą, t. j. jeżeli w miarę zwiększania się oporu wzrastać

będzie kwadrat siły elektromotorycznej, to w takim razie będzie

$$\left(\frac{E^2}{R}\right) = m$$

a przeto, możebnie największa przesłać się dająca praca

$$P = \frac{m}{4g}$$

meterkilogramów.

Gdyby opór przewodnictwa wynosił 10 Omad, generator zaś miał 500 woltów siły; to w takim razie

$$m = \frac{500^2}{10} = 25000$$

a przeto mechaniczna praca, jaką uzyskać można, mając taki generator wyniesie, na drugim końcu przewodnika:

$$P = 637$$

meterkilogramów, czyli siłę  $8\frac{1}{2}$  koni.

Receptor uruchomiony siłą przybyłego prądu, wytwarza siłę motoryczną, która działa w odwrotnym kierunku od siły motorycznej generatora, skutkiem tego krąży w obwodzie przewodowym prąd o sile:

$$i = \frac{E-e}{R}$$

Amperów. Przestaje receptor wirować, to będzie  $e=0$ , przez co prąd wzrośnie do wartości:

$$i_1 = \frac{E}{R}$$

Amperów; w takim razie wychodzi całkowita praca, jaką generator w sobie nagromadził, już tylko na rozgrzewanie drutów w kole przewodowym, a wychodzi jej:

$$\frac{i_1 E}{g} = \frac{E^2}{Rg} = S$$

meterkilogramów na sekundę.

Możebnie największa praca, jaką receptor wydać może stojąc pod wpływem  $E$  woltów siły generatora, wynosi, jak wykazano

$$P = \frac{1}{4g} \cdot \frac{E^2}{R} = \frac{1}{4} \left(\frac{E^2}{Rg}\right) = \frac{S}{4}$$

a więc  $\frac{1}{4}$  owej pracy, którą generator produkuje, skoro w kole obwodowym receptora niema.

Jeżeli receptor wydaje ową pracę  $P$ , to w takim razie jego siła motoryczna dochodzi do połowy wartości siły generatora, skutkiem tego spada prąd do wartości

$$i_1 = \frac{E - \frac{1}{2}E}{R} = \frac{E}{2R} = \frac{1}{2} \left(\frac{E}{R}\right)$$

a więc do połowy tej wartości, jaką miał, gdy jeszcze receptora w kole obwodowym nie było.

Pod wpływem prądu takiego, nie nagromadzi już generator

$$\frac{JE}{g} = \frac{E^2}{Rg}$$

meterkilogramów pracy, lecz tylko

$$k = \frac{i_1 E}{g} = \frac{1}{2} \left(\frac{E^2}{Rg}\right)$$

meterkilogramów. Generator nie zdoła więc w takim razie więcej w sobie nagromadzić pracy, jak 2 razy tyle ile receptor produkuje, gdyż

$$\frac{k}{P} = 2$$

co znaczy, że receptor wydaje w takim razie tylko  $\frac{1}{2}$  czyli 50% w generatorze nagromadzonej pracy.



Ponieważ  $P$  jest maximum pracy, jakie uzyskać można, więc widzimy, że skoro receptor produkuje połowę tej pracy, którą generator w sobie nagromadził, zyskuje się możliwie największą ilość pracy.

Wykażemy później (§. 8) że uwzględniając stratę mechanicznej pracy powstającej z powodu grzania się mas wirujących (oddziaływanie prądów Foucolda) maksymalny skutek użyteczny mniejszym nawet będzie niż  $\frac{1}{2}$ .

Wydaje receptor więcej jak połowę pracy nagromadzonej w generatorze, to nie produkuje już możliwie największej ilości pracy, jakaby z generatora w ogóle wydobyć można, lecz mniej pracy. W takim razie niegromadzi bowiem generator tyle pracy, ileby w ogóle mógł gromadzić. Wyzysk pracy będzie w przewodzie większym, ilość uzyskanej pracy będzie jednak mniejszą.

Gdyby receptor produkował np. nie  $\frac{1}{2}$  ale  $\frac{3}{4}$  tej pracy jaką generator w sobie gromadzi, to w takim razie byłoby musiało

$$\frac{i \cdot e}{g} = \frac{3}{4} \cdot \frac{i \cdot E}{g}$$

a przeto  $e = \frac{3}{4} \cdot E$

skutkiem czego, krążyłby w kole obwodowym mającym opór  $R$  Omad, prąd o sile

$$i = \frac{E - \frac{3}{4} E}{R} = \frac{E}{4R}$$

generator mógłby więc nagromadzić już tylko

$$k_1 = \frac{i \cdot E}{g} = \frac{E^2}{4Rg} = \frac{1}{4} \cdot \left( \frac{E^2}{Rg} \right) = \frac{1}{2} k$$

tej pracy, jaką by mógł w sobie gromadzić, gdyby receptor nie był włączonym, lub połowę tej pracy, jaką w sobie gromadzić może, skoro receptor pracuje pod możliwie najkorzystniejszymi warunkami.

Widzimy więc, że receptor wydawać może bardzo wysoki procent w generatorze nagromadzonej pracy, lecz im wyższy jest procent, tem mniejszą jest ilość produkowanej pracy.

Biorąc rzecz ogólnikowo, przedstawia się sprawa jak następuje:

Ze znanych nam już równań

$$p = \frac{i \cdot e}{g}, \quad k = \frac{i \cdot E}{g}, \quad i = \frac{E - e}{R}$$

wypada

$$p = \frac{(E - e) \cdot e}{R \cdot g}; \quad k = \frac{(E - e) E}{R \cdot g}$$

a przeto wyzysk

$$a = \frac{p}{k} = \frac{(E - e) \cdot e}{Rg} \cdot \frac{Rg}{(E - e) E} = \frac{e}{E}$$

uwzględniając to, wyraża się praca receptora

$$p = a(1 - a) \left[ \frac{E^2}{Rg} \right]$$

lub, ze względu że maximalna praca

$$P = \frac{1}{4} \left[ \frac{E^2}{Rg} \right]$$

będzie:

$$p = 4a(1 - a) \cdot P$$

Wstawiając w to równanie (Deprez 1881) za  $a$  wartości, poczynawszy od  $a = \frac{1}{10}$  aż do  $a = \frac{9}{10}$  otrzymujemy następujące zestawienie:

$a$	$\left[ \frac{p}{P} \right]$	$a$	$\left[ \frac{p}{P} \right]$
0.1	0.36	0.6	0.96
0.2	0.64	0.7	0.84
0.3	0.84	0.8	0.64
0.4	0.96	0.9	0.36
0.5	1.00	—	—

z którego zestawienia widzimy, że receptor wydaje najwięcej pracy, skoro praca produkowana wynosi 50% pracy konsumowanej; produkuje receptor 80% tej pracy, jaką generator w sobie gromadzi, to praca nagromadzona w generatorze wynosi tylko 64% tej pracy którąby generator w sobie mógł gromadzić, gdyby receptor pracował pod możebnie najkorzystniejszymi warunkami.

Produkuje generator 90% pracy nagromadzonej w generatorze, to w takim razie wynosi nagromadzona praca już tylko 36% możliwie dającej gromadzić się pracy.

Jeżeli więc chcemy nagromadzić w generatorze dużo pracy, to wyzyskać się daje w najlepszym razie połowa tejże pracy; jeżeli zaś zadowolamy się, że generator mało tylko pracy gromadzi w sobie, to wyzyskać za to można więcej jak 50% tam nagromadzonej pracy. Od miejscowych więc okoliczności zależeć będzie, który z opisanych sposobów wyzysku, nada się lepiej.

Jeżeli mam siłę, która uruchomia generator tanio, np. siła płynącej wody, siła wiatru, to zadowolę się stratą 50% by uzyskać w miejscu gdzie praca jest w cenie, dużo pracy. Jeżeli zaś siła uruchamiająca generator jest drogą, np. gaz służący do opalania motora, który uruchomia generator, to w takim razie zależy mi na tem, aby uzyskać w miejscu konsumcyi pracy, możebnie największą jej ilość, w takim razie, zadowolę się że generator nabierze mniej pracy, że więc nie będzie dostatecznie wyzyskanym. Wysoka cena przesłanej pracy wynadgrodzi mi bowiem koszta budowy większego generatora, którego nie wyzyskuję całkowicie. (Dok. nast.)

## Kasa Oszczędności w Krakowie.

We wrześniu bieżącego roku otwarto czynności biurowe Krakowskiej Kasy Oszczędności w nowym gmachu przy ulicy Szpitalnej. Budowa ta zarówno pod względem układu praktycznego, jak technicznego wykonania, czyni najkorzystniejsze wrażenie; jest ona ozdobą miasta i zajmuje niemal pierwszorzędne miejsce pomiędzy budowlami, jakie w ostatnich latach coraz to z większym smakiem i z doskonalszą techniką w Krakowie powstały.

Projekt budowy przechodził różne fazy i był swego czasu powodem wystąpienia Towarzystwa Technicznego Krakowskiego z żądaniem rozpisania konkursu; podobno tylko spóźniona pora była powodem, iż konkurs nie mógł przyjść do skutku. Projekt pierwotny wykonany przez architekta p. Karola Borkowskiego w Wiedniu stanowił podstawę do wykonania budowy. Przeprowadzenie zaś budowy i przeistoczenie projektu w szczegó-

łach, poruczonem zostało budowniczemu p. Karolowi Knausowi w Krakowie.

Z tego wyboru reprezentacji Kasy Oszczędności możemy być zadowoleni, raz z powodu, że zadanie ze wszechmiar poważne dostało się jednemu z naszych tułtejszych kolegów, po drugie, że potrafił udatnem przeprowadzeniem budowy pokazać, co u nas własnymi siłami wybudować potrafimy. Podnieść tu należy, iż dzięki kierownictwu i komitetowi budowy, wszelkie roboty budowlane przez miejscowych tylko przedsiębiorców wykonane zostały.

Tak więc samymi swojskimi siłami w krótkim czasie dwóch lat i stosunkowo umiarkowanym kosztem 150.000 złr. stanął gmach prawie monumentalny, o którym parę słów powiedzieć zamierzamy.

W wąskiej niestety ulicy Szpitalnej wznosi się nowy gmach Kasy Oszczędności frontem dwupiętrowym o wysokich (do 5 m) kondygnacjach, w charakterze kamiennej architektury renesansu niemieckiego. Front ten ma 40 m długości, do okapu gzymsu głównego przeszło 17 m, w szczytach przeszło 27 m wysokości. Dyspozycja frontu, według której środkowa jego część cofnięta jest od linii regulacyjnej o blisko 8 m, a tem samem ryzality boczne przy chodnikach stojące 8 m szer. o tyleż przed część środkową występują, jest bardzo szczęśliwą, wprowadza miłą przerwę pomiędzy monotonna linią kamienia do linii ustawionych, robi wrażenie wspanialsze i umożliwia objęcie fasady okiem, co w tak wąskiej ulicy inaczej byłoby niemożliwem.

Parter silnie boniowany o oknach krytych sztorcem prostym w łukowem ujęciu niesie pierwsze piętro z pilastroowaniem i grzysowaniem o mocnym wysoku; pomiędzy filarami zaznaczonemi pilastrami, mieszczą się okna duże o półkolistym sztorcu, przybrane bogato w pilastry i frontony. Drugie piętro, mniej bogato traktowane, gdzie również filary naznaczone pilastrami, okna ujęte są w obramienia kamieniami warstwowanemi a kryte sztorcem i grzyssem poziomym.

Gzyms główny z płytą kamienną o wielkim wysoku, wspartą na silnych kroksztynach, celuje prostotą członkowania, a przeciw wielkim efektem. Nad gzymssem głównym wznoszą się na frontach obu ryzalitów szczyty z oknami architektonicznie zdobnemi.

Nad środkiem fasady umieszczona ozdobna lukarna kamienna, której podstawa mieści duży napis „Kasa Oszczędności.“ Pomiedzy szczytami ryzalitów a lukarną środkową koronuje budowę balustrada, z ponad której sterczy charakterystyczny stromy dach, kolorowym łupkiem w desenie pokryty, a metalowymi dymnikami stosownie poprzerwany.

Portal główny umieszczony na środku fasady zdobi ciosowy balkon kolumnami wsparty. Ogół fasady bogaty robotą rzeźbiarską i ornamentacyjną a poważny stosunkami i rozmiarami, robi wrażenie dobrze w stylu skomponowanej całości. Rozkład budowy ugrupowany jest w ten sposób, że właściwe biura Kasy Oszczędności pomieszczone są na 1 piętrze, w porządku odpowiadającym jak najściślej wymogom działalności biurowych. Przystępne dla publiczności lokale leżą od ulicy w następującym porządku: dwie sale likwidatury, 1 lokal kasy,

2 lokale dyrekcji; w jednym z ostatnich przechowane kasy ogniotrwałe; do lokalu dyrekcji przylega pokój sekretarza (dziennik podawczy i expedyt). Buchalterya umieszczona od strony podwórca, w miejscu najspokojniejszym. Tamże sala posiedzeń z przyległym pokojem do konwersacyi.

W parterze po prawej ręce od wejścia głównego znajduje się osobny oddział Kasy Oszczędności, t. z. Zakład zastawniczy, z bardzo obszernymi lokalami j. t. czekalnią (która w razie potrzeby jest salą licytacyjną), salą taksatorów i salą dla likwidatury. Składy dla przedmiotów zastawianych zajmują większą połowę suterenu, które są izolowane asfaltem, a nadto w obwodowych murach wykonane z cegły fortyfikacyjnej na zaprawie hydraulicznej. Dzięki tym czynnikom magazyny są zupełnie suche, a opatrzone w duże okna, zupełnie też jasne.

Po lewej stronie parteru (od wejścia) oprócz pokoju odźwiernego i mieszkania magazyniera, znajdują się ubikacje przeznaczone na pomieszczenie zawiązującego się właśnie Zakładu zaliczkowego. Mieszkania dla służby, stróżów nocnych etc. mieszczą się w suterenu, zaś drugie piętro zajęte mieszkaniami dla dwóch dyrektorów.

Rozkład ten wewnętrzny wypracowany przez p. Knausa na podstawie wskazówek dyrekcji Kasy Oszczędności, zasługuje na podniesienie zalet swoich, jakimi są: łączność lokali z natury rzeczy do siebie należących, dobre pomieszczenie ich odpowiednio do potrzeby, dostatek światła i powietrza, dobra komunikacya.

Wewnątrz budowy starano się wszędzie o wykonanie trwałe i porządne, cały budynek wykonany z cegły fortyfikacyjnej; nie tylko sutereny ale i parter i 1. piętro są zasklepiene na trawersach; schody główne z granitu szlążkiego, boczne z piaskowca; wyprawa fasad wykonana wapnem hydraulicznem; roboty rzemieślnicze są bardzo starannie — niektóre wzorowo wykonane.

Pod względem dekoracyjnym zasługują na wzmiankę klatka schodowa i sala posiedzeń, obydwie przez p. Knausa do najdrobniejszego szczegółu komponowane i opracowane. W pierwszej znajdujemy nad właściwemi schodami wolnowiszącymi z granitu (20 m wysoku) o balaskach z kutego żelaza, pięknie rozwiązana architekturę: pilastry wspierające belkowanie i bogaty strop kasetowy.

Pomiedzy pilastrami stosownie rozmieszczone cztery nysze, przybrane w karyatydy i bogate grzysowanie, przeznaczone na wstawienie biustów mężów około instytucji Kas Oszczędności zasłużonych. Całą jedną ścianę klatki schodowej zajmuje ogromne okno z szybek w olów oprawnych, które swem światłem z pomiędzy krosen dębowych obficie wnętrze opromienia.

Architekturę tak tu jak wszędzie wewnątrz zastosował p. Knaus do charakteru głównej fasady; stosunki nieco ciężkie, za to w profilowaniach i ornamentach śmiałe i eleganckie, charakteryzują bardzo pięknie ten renesans niemiecki z dobrej epoki, w jakiej klasycyzm tak pięknie łączy się z bujną, a jednak umotywowaną fantazyą architekta.

Sala posiedzeń pokryta na ścianach ozdobniejszym malowaniem w boazerje i fryzy w kolorach ciemnych a energicznych, kończy się stropem sklepienym na tra-

wersach; tu architekt zdobiąc trawersy w pięknie profilowane belki drewniane, te nadto podpierając wspornikami rzeźbionymi, umiał szczęśliwie zamarkować nowoczesny motyw, nadając mu piętno pochodzenia jakoby z poważniejszych już lat. Pod stropem we fryzie umieszczone sentencje staropolskie, miłe na czytelniku robią wrażenie; p. Knaus umieścił między innymi napis:

„Kto w czym nie może przodkować  
Nie poślednia i wtorkować!“

My kończąc naszą wzmiankę dodajemy, że z takiego wtorkowania, jakim jest nowy gmach Kasy Oszczędności, możemy być zupełnie zadowoleni, — gdyż ono cechuje w sposobie budowania w mieście naszym znaczny postęp, jaki tylko znów do wtorkowania zalecić możemy.

H. L. . . . t.

## Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów.

Dnia 8. i 9. października b. r. odbył się w Wiedniu drugi zjazd austr. inżynierów i architektów, który poprzedziły trzydniowe obrady delegatów 19 austr. towarzystw technicznych. Każde z towarzystw było uprawnione do wysłania trzech delegatów. Towarzystwo politechniczne zastąpione było przez pp. prof. Frankego, bar. Gostkowskiego i Stwiertnię; Krakowskie Towarzystwo techniczne przez pp. Emila Serkowskiego i Karola Zarembe; galicyjska Izba inżynierska przez pp. Gebauera i Zajączkowskiego. Z Galicji było na zjeździe około 20 uczestników. Obrady delegatów miały na celu przygotowanie materiału dla zjazdu. Sprawy objęte porządkiem dziennym zjazdu były najpierw na konferencji delegatów szczegółowo przedyskutowane, a odnośne rezolucje z motywami zjazdu do przyjęcia zalecone. Do zastępowania pojedynczych spraw na zjeździe, imieniem konferencji delegatów, obrabiano referatów.

Prezydentem zjazdu obrabiano radcę dworu, barona Engertha z Wiednia, pierwszym wiceprezydentem p. Lorbera, dyrektora akademii górniczej w Leoben, drugim p. Gabriely'ego, profesora szkoły politechnicznej w Gracu, trzecim dra Geiringera, inżyniera cywilnego z Tryestu, czwartym wiceprezydentem p. Wolfa, inżyniera cywilnego z Pragi. Pierwszym sekretarzem obrabiano p. Pawła Stwiertnię ze Lwowa, drugim p. Fuchsa, starszego inżyniera z Pragi, trzecim p. Finett'ego, starszego inżyniera dyrekcji budowy państwowych kolei w Innsbrucku, czwartym sekretarzem p. Kuhna, profesora szkoły przemysłowej w Salzburgu.

### I. posiedzenie z dnia 8. października.

Obrady zagał prezes przemową, w której powitał z wszystkich prowincji przybyłych kolegów i podniósł ważne zadanie zjazdu. Imieniem miasta Wiednia powitał zjazd burmistrz p. Uhl w następujących słowach: „Witam was panowie, którzyście przybyli ze wschodu i zachodu, północy i południa naszej monarchii, ażeby obradować nad sprawami stanu waszego, nad żywotnymi sprawami, od których rozwój nauk technicznych i sztuki zawisł. Miasto Wiedeń szczególnie żywi wielki interes dla obrad waszych, gdyż czyni to już przez samą wdzięczność dla wielu z waszych kolegów, których nazwiska zajmują najszczytniejsze miejsce w historii rozwoju tego miasta. W ostatnich dziesiątkach lat, dokonaliście panowie dzieł, o których nikt nawet nie marzył; wasza w tem zasługa, że dzisiaj święci Wiedeń tryumf, jaki nauka elektrotechniki na polu przemysłu odniosła. Niech mi przeto wolno będzie wyrazić życzenie, ażebyście panowie w tem mieście doznali impulsów, których żaden twórczy duch odgadnąć nie potrafi, i tym sposobem zbliżyli się do wytkniętego przez was celu. Witam was przeto powtórnie jak najserdeczniej“. (Huczne oklaski). Prezydent dziękując imieniem zjazdu burmistrzowi za szczerą sympatję, jaką reprezentacja miasta Wiednia zjazd zaszczyliła, przyczem uprasza wyrazić radzie miejskiej uznanie. (Okłaski). Odczytano dwa telegramy powitalne od grona profesorów lwowskiej Szkoły politechnicznej i z Makowa, od inżynierów zajętych inspekcją budowy kolei Transwersalnej pp. Prenningera, Potschachera i Neuhubera, które

oklaskami przyjęto. Odczytano następnie pismo prezydium magistratu miasta Wiednia, zapraszające imieniem rady miejskiej uczestników zjazdu do zwidzenia wystawy historycznej miasta Wiednia, tudzież zaproszenie komitetu wystawy elektrycznej do zwidzenia teje wystawy. (Powzięto z uznaniem do wiadomości). Z porządku dziennego udziela prezes głosu inżynierowi cywilnemu p. Zifferowi, który jako referent konferencji delegatów omawia potrzeby instytucji techników cywilnych. Po ożywionej dyskusji uchwalili zjazd następującą rezolucję:

„Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów uznaje potrzebę reformy instytucji cywilnych techników z upow. rządowem, mianowicie w tym kierunku, ażeby byli używani przez władze rządowe do załatwiania czynności technicznych. W myśl obowiązujących norm co do zaprowadzenia instytucji techników cywilnych, należałoby uregulować ich stosunek do urzędników rządowego budownictwa, a mianowicie koniecznym jest dokładne oznaczenie tych agend, które winny być wyłącznie zastąpione przez członków tej instytucji. Przy wspomnianej organizacji należałoby nadto mieć na uwadze zaprowadzenie rządowemu upoważnionych inżynierów: mechaników, górnictwa, hutnictwa, leśnictwa, kultury i chemików, tudzież unormować ich zakres działania“. Ten sam referent omawia stanowisko techników w służbie państwowej, przyczem przytacza zarys organizacji państwowej służby technicznej w innych krajach, gdzie przyznano technikom samodzielne stanowisko. Zjazd uchwalili następującą rezolucję:

„Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów uznaje dotychczasową organizację rządowego budownictwa za przestarzałą, a reformę takowego za konieczną.

Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów jest zdania, iż tej potrzebie najodpowiedniejby zaradzono przez wyłączenie technicznych agend z ministerstwa spraw wewnętrznych i innych ministerstw, a przydzielenie wszystkich technicznych gałęzi służbowych osobnemu, ustanowić się mającemu ministerstwu robót publicznych i komunikacyj.

Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów uznaje następnie potrzebę, ażeby ministerstwu robót publicznych i komunikacyj podporządkowane władze we wszystkich instancjach miały sobie przyznany samoistny zakres działania i były postawione na równi z innymi władzami państwowymi.

Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów, wyraża zapatrywanie, iż obecnie ministerstwu spraw wewnętrznych przydzieloną służbę rządowego budownictwa, podzieliłoby należało we wszystkich instancjach według następujących grup fachowych:

a) budownictwo lądowe;

b) inżynieria (budownictwo drogowe i wodne włącznie sprawy kultury i melioracyj).

Nadto należałoby wyższym władzom technicznym przydzielić inżynierów-mechaników i chemików technicznych.

Rządowemu upoważnieni technicy cywilni, jako zaprzysiężone i publiczne organa, winni być powoływani do wszelkich urzędowych czynności technicznych, które państwa bezpośrednio nie obchodzą.

Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów jest zdania, iż z powodu rozpoczętej akcji upaństwowienia kolei prywatnych, należałoby ustanowić osobne państwowe władze kolejowe dla budowy, ruchu i nadzoru dróg żelaznych. Władze te należałoby przydzielić wspomnianemu ministerstwu“.

Jako referent konferencji delegatów p. Hauffe, profesor wiedeńskiej szkoły politechnicznej, zdaje sprawę o egzaminach państwowych. Zjazd uchwalili następującą rezolucję.

„Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów oświadcza się zasadniczo za zatrzymaniem egzaminów państwowych, zaprowadzonych w austr. szkołach politechnicznych, rozporządzeniem ministerstwa oświaty z 12 lipca 1878. Co do wniosków szczegółowych, przedstawionych przez towarzystwa techniczne, uchwała drugi zjazd przedłożyć takowe ministerstwu oświaty z prośbą, ażeby nad nimi szczegółowo zastanowić się raczyło, a po wysłuchaniu grona profesorów szkół politechnicznych i innych powołanych kół fachowych wprowadziło w życie zmiany w dotyczących przepisach egzaminacyjnych jakie się okażą potrzebne“.

Ten sam referent zdaje sprawę o egzaminach dyplomowych. Zjazd uchwalili następującą rezolucję:

„Drugi zjazd austr. inżynierów i architektów oświadcza się za zatrzymaniem egzaminów dyplomowych w szkołach politechnicznych. Uważa jednak za konieczne, ażeby odnośne przepisy egzaminacyjne zostały zmienione. Zmiana winna być w tym kierunku prze-

że przyrząd p. Latowskiego potrzebuje więcej tejsze. Przy prężności pary dwóch atmosfer bije jeszcze ten dzwonek, zaczynając się odzywać z chwilą wpływu pary do naczynia i zatrzymując ruch miarowy. Odchylenie młotka przy uderzeniu wynosi 70 do 90 mm, przyczem uderza on jak wspomniano z zewnątrz w dzwon, a więc natęża go na wytrzymałość przeciw zgnieceniu, gdy w przyrządach p. Pohla i Schichana młotek uderza w wewnętrzną ścianę dzwonu, natęża go więc na wytrzymałość przeciw rozerwaniu, a ponieważ pierwsza jest większą od ostatniej, więc dzwonek p. Latowskiego mniej jest narażony na pęknięcie aniżeli tamte, co także stanowi nie małą jego zaletę. U parowozu przytwierdza go się na daszku nad stanowiskiem maszynisty, ażeby uchodząca para nie zasłaniała widoku, i łączy się go z przestrzenią parową kotła przewodem 7 do 8-miu mm średnicy.

Dzwonek taki kosztuje 43 a większy 45 mark niem. i przy lepszym działaniu jest o  $\frac{1}{3}$ , tańszym od przyrządu Pohla, o  $\frac{1}{3}$  od tegoż Schichana, oprócz tego zaś nie potrzebuje odrębnego nadzoru; nie zużywa się i nie zawodzi tak długo, dopóki maszyna jest przy parze.

Dzwonek p. Latowskiego może być użytym zarówno przy żurawicach, przesuwnicach i dźwigarkach parowych, jak i przy każdego rodzaju maszynie parowej, przy której ruchu dla obsługujących ją istnieje ciągle lub okresowe zwiększone niebezpieczeństwo.

O. d. E.

— W sprawozdaniu dyrektora budowy austriackiej kolei północno-wschodniej, p. Hoheneggera, znajdują się między innymi następujące daty: Średnia trwałość podkładów sosnowych nienapawanych niczem wynosiła w przecięciu 3·33 lat. W pierwszym roku wymieniono 0·8%, w drugim 15%, w trzecim 42%, w czwartym 66%, w piątym 82·3%, w szóstym 92%, w siódmym 96%, w ósmym 98%, w dziewiątym 98·5% a w dziesiątym 99·48%.

Z sosnowych podkładów, napawanych chlorkiem cynku, wymieniano od r. 1876 do 1881 tylko 0·03%. Dębowych nienasyconych zaś od roku 1875 do 1881 12·67%, gdy tymczasem nasycanych mazią od r. 1877 do 1881 ani jednego.

Wymiana żelaznych szyn według pochodzenia dosięgła po latach dziesięciu następujących cyfr, a mianowicie: szyn z fabryk angielskich 71·6%, z lotaryńskich, morawskich i węgierskich 23 do 50%, a z czeskich 12%.

Stalowych szyn wymieniano od r. 1874 do 1881 — 0·43, od r. 1877 zaś 0·26%. Zużycie głowy szyny wynosi po przejściu przez nie 10·5 milionów tonn ciężaru ryczałtowego, na linii poziomej i prostej w osi szyny 1·53 mm, w łukach u szyny zewnętrznej 0·9 mm a u wewnętrznej 1·43 mm.

Koszta utrzymania nawierzchni wynosiły w r. 1874 wskutek wymiany szyn żelaznych na stalowe, 2.422 złr., w r. 1880 tylko 1370 złr. a w r. 1881 — 1.650 złr. za kilometr.

O. d. E.

— Koleje Europy. W dziele „Die Staaten Europa's“ radcy dworu dr. Brachellego, znanego statystyka, znajdujemy niektóre uwagi odnoszące się do obecnego rozprzestrzenienia sieci kolejowych w Europie.

W 13. lat po otwarciu kolei parowozowej t. j. w r. 1843, miało już 8 państw u siebie drogi żelazne w długości 7.252 kilometrów.

W 20 lat później, t. j. w r. 1863, jest już 62.108 kilometrów, a nie posiadała ich jeszcze tylko Finlandya, Grecya, Rumunia, Bułgarya, Bośnia i Hercegowina. Po dalszych 20 latach, t. j. w r. 1883 koleje są już wszędzie i mamy ich w Europie 177.364 km. Wzrost więc w tych dwudziestoleciach wzmagał się w stosunku 1 : 8·5 : 24·5.

Z istniejących obecnie kolei europejskich prawie czwarta część znajduje się w zarządzie państwowym bo 46.850 km. W Wielkiej Brytanii i Irlandyi, Luxemburgu, Portugalii, Grecyi, Turcyi i Bułgaryi nie ma jeszcze państwowych kolei tylko same prywatne. Najdalej stosunkowo postąpiła w upaństwowieniu kolei Norwegia i Finlandya, gdyż w pierwszej znajduje się tylko 68 a w drugiej 40 kilometrów w rękach

prywatnych, czyli tylko  $\frac{1}{20}$  i  $\frac{1}{30}$ . — Obecny stan kolei jest następujący:

	bezwzględna długość państw	% tej dług.		bezwzględna długość państw	% tej dług.
1. Niemcy	34.676 km.	66%	12. Portugalia	1.673 km.	—%
2. W. Bryt. i Irlandya	29.621 „	— „	13. Dania	1.650 „	60 „
3. Francya	28.638 „	7 „	14. Rumunia	1.474 „	95 „
4. Rossya	22.894 „	4 „	15. Norwegia	1.377 „	62 „
5. Austro-Wegry	19.735 „	20 „	16. Finlandya	1.172 „	97 „
6. Włochy	9.264 „	63 „	17. Turcyja	1.140 „	— „
7. Hiszpania	7.848 „	— „	18. Luxemburg	399 „	— „
8. Szwecya	6.118 „	36 „	19. Bośnia i Hercegowina	370 „	100 „
9. Belgia	4.182 „	69 „	20. Bułgarya	224 „	— „
10. Szwajcarya	2.886 „	3 „	21. Grecya	12 „	— „
11. Niderlandy	2.011 „	52 „			

Razem 177.364 kilometr.

Aby się przekonać, który kraj posiada najgęściejszą sieć, a gdzie znów do budowy nowych kolei najwięcej jest pola, należy wyrazić stosunek ich długości do powierzchni i liczby mieszkańców każdego pojedynczego kraju.

	na 1 km <sup>2</sup> przypada metrów	na 100.000 miesz. wypada kilometrów	
1. Luxemburg	158	190	1. Luxemburg
2. Belgia	142	134	2. Szwecya
3. W. Brytania i Irlandya	94	101	3. Szwajcarya
4. Szwajcarya	70	84	4. W. Bryt. i Irlandya
5. Niemcy	64	80	5. Dania
6. Niderlandy	61	77	6. Niemcy
7. Francya	54	76	7. Francya
8. Austro-Wegry	31	76	8. Belgia
9. Włochy	31	72	9. Norwegia
10. Portugalia	18	57	10. Finlandya
11. Hiszpania	15	52	11. Austro-Wegry
12. Szwecya	14	49	12. Niderlandy
13. Dania	11	47	13. Hiszpania
14. Rumunia	11	37	14. Portugalia
15. Bośnia i Hercegowina	7	32	15. Włochy
16. Turcyja	5	31	16. Bośnia i Hercegow.
17. Norwegia	4	28	17. Rossya
18. Rossya	4	27	18. Rumunia
19. Finlandya	3	21	19. Turcyja
20. Bułgarya	3	11	20. Bułgarya
21. Grecya	1	0·6	21. Grecya

Posługiwanie się kolejami czyli korzystanie z nich przez ludność pojedynczych krajów, jest bardzo rozmaite; daje nam zaś sposobność ocenić ruchliwość i gospodarność mieszkańców każdego państwa. Otrzymamy je w liczbach, dzieląc bezwzględna ilość przewiezionych osób i towarów przez ilość mieszkańców.

Na podstawie więc tego obliczenia przypadnie na każdego mieszkańca niżej wymienionych państw następująca ilość przedsięwziętych podróży, względnie przewiezionych tonn towarów rocznie:

	osób	tonn towarów	
1. W. Brytan. i Irlandya	17·6	6·9	1. W. Brytan. i Irlandya
2. Belgia	10·3	6·2	2. Belgia
3. Szwajcarya	7·7	3·6	3. Niemcy
4. Niemcy	4·8	2·7	4. Szwajcarya
5. Niderlandy	4·2	1·5	5. Austro-Wegry
6. Dania	3·1	1·4	6. Niderlandy
7. Szwecya	1·5	1·4	7. Szwecya
8. Austro-Wegry	1·2	0·5	8. Dania
9. Włochy	1·2	0·5	9. Norwegia
10. Norwegya	1·0	0·5	10. Włochy
11. Hiszpania	0·9	0·5	11. Hiszpania
12. Finlandya	0·8	0·4	12. Rossya
13. Rossya	0·4	0·2	13. Finlandya
14. Rumunia	0·2	0·2	14. Rumunia

Ostatnia tablica nie jest obliczoną dla wszystkich 21 państw, ponieważ zbywało na odnośnych danych.

C. B. f. E. u. D.

## IX. Technologia mechaniczna.

Zestawił Tadeusz Fiedler.

— Stan przemysłu tekstylnego w Rosyi europejskiej był w r. 1881. następujący:

	Łość zakładów	Liczba robotników	Roczna produkcja w rublach
Przędzalnie wełny sukien.	112	8140	15·0 milion.
Przędzalnie materyałów mieszanych	293	29950	36·6 "
Fabryki sukna	746	95990	70·4 "
Fabryki przedziwa lnianego	62	1090	4·2 "
Przędzalnie lnu	36	26850	16·1 "
Tkalnie lnu	74	14160	10·6 "
Powroznarnie	323	73014	7·0 "
Tkalnie jedwabiu	163	880	8·5 "
Przędzalnie bawełny	76	101300	77·8 "
Tkalnie bawełny	640	85000	104·5 "
Barwiarnie	313	27000	41·0 "
<b>Razem</b>	<b>2838</b>	<b>463474</b>	<b>402·22 milion.</b>

(Tribüne).

— Jak zapobiedz pękaniu kotłów parowych? Kapitan okrętu Tréves podaje następujący sposób zapobieżenia pękaniu kotłów parowych. Zauważono już zapewne — powiada — że straszne te wypadki zdarzają się przeważnie rano. Przypatrzmy się kotłowi parowemu, który pracuje przez cały dzień naprężeniem sześciu atmosfer. Robotnicy wychodzą z fabryki o godzinie siódmej. Około szóstej palacz gasi ogień i wychodzi. Manometr kotła wskazuje wtedy 4 atmosfer. Na drugi dzień rano znajduje palacz ciśnienie w kotle około 1·5 do 2 atmosfer przy normalnym stanie wody. Chcąc wyzyskać ilość ciepła, zawartą w wodzie, nie syci kotła, tylko przygotowuje ogień na godzinę 7. z rana, nie pomnając niebezpieczeństwa, jakie kryje woda, która wrząc całą noc zupełnie pozbyła się powietrza. Dla wyzyskania tego ciepła nigdy nie syci kotła świeżą wodą, jeżeli tylko stan wody jest dostatecznie wysoki. Innemi słowami przygotowuje bezwiednie warunki przegrzania i wybuchu zatem idącego. Ogrzewając bowiem wodę, pozbawioną powietrza, doprowadzamy jej ciągle ciepło, które się przez dłuższy czas w wodzie gromadzić będzie, nie mogąc być użytym do wytwarzania pary. Woda taka jest bardzo niebezpieczną, gdyż byle jaka przyczyna powodująca wywiązywanie się pary, sprawi, iż tej pary odrazu ogromne ilości się wytworzą. Nie wątpię też bynajmniej, że najczęściej przyczyną pękania kotłów jest przegrzanie wody.

Na to niebezpieczeństwo jest prosty środek. Trzeba rano, przed rozniecieniem ognia, oddać wodzie to, co w ciągu nocy utraciła, t. j. powietrze. Aby doprowadzenie powietrza było skutecznem, musi się odbywać w dolnej części kotła i utworzyć tamże powierzchnie wolne, wydające parę. Każda z tych powierzchni, gdzie się woda z powietrzem styka, będzie punktem pobudzającym ją do wrzenia normalnego. Osiągnąć to można, wprowadzając do kotła rurę kształtu litery T o 4 cm średnicy. Pozioma część tej rury musi się znajdować 20 cm nad dnem kotła i mieć u dołu szereg czarek lejko-watych, otworem szerszym ku dołowi obróconych, które komunikując z rurą mogą być użyte do doprowadzenia powietrza. Oddalenie czarek między sobą wynosi 10 cm, głębokość 10 cm, a średnica otworu dolnego także 10 cm.

Rano tedy palacz wciska za pomocą pompy ręcznej powietrze do rury kształtu T; powietrze dostaje się do czarek i wyciska ztamtąd wodę, tworząc cały szereg powierzchni zetknięcia wody z powietrzem, gdzie para może się normalnie rozwijać.

Pompa tłocząca, którą jeden robotnik może w ruch wprowadzać, wystarczy do doprowadzenia powietrza nawet przy ciśnieniu 4 do 5 atmosfer. Przyjmując skok pompy 30 cm, średnicę 5 cm, otrzymujemy przy każdym skoku 1 litr powietrza, to znaczy przy ciśnieniu 5 atm. 60 cm<sup>3</sup>. Zwykły przyrząd zegarowy może kontrolować tę czynność robotnika.

Kotły, pracujące nieustannie, wystarczy zasilac świeżą wodą od czasu do czasu. I tu jednak samo uważanie stanu wody nie wystarczy do zupełnego zabezpieczenia. Kap. Tréves

proponuje w takich razach użycie cennego przyrządu kontrolującego, t. zw. termo-manometru, który już nieraz zalecano, jednak bez skutku. Wiemy, że pewnemu ciśnieniu odpowiada pewna temperatura. Każdy przrost ciepłoty wywołuje niebezpieczne przegrzanie. Można tedy urządzić odpowiednie tablice ciśnień i temperatur i umieścić takowe w każdej kotłowni. Jeżeli tedy palacz spostrzeże, że termometr wskazuje temperaturę wyższą od odpowiadającej istniejącemu ciśnieniu, będzie wiedział, że niebezpieczeństwo jest za pasem. Jedynym środkiem ratunku w takim razie jest szybkie usunięcie ognia.

(Müller-Zeit. 1883.)

— Garbowanie i utrwalanie płótna na wpływy wilgoci. Belgijczyk Piron wynalazł sposób czyniący płótno nieprzemakalnem i chroniący takowe od zbutwienia, a nie powiększający przytem wagi i nie zmieniający pozoru tegoż. Wiadomo, jak dobrze utrzymały się zwoje mumij egipskich. To podało Pironowi myśl, napawania płótna żywicą roślinną. Najlepsze wyniki otrzymał przy użyciu żywicy, zawartej w korze brzozonej a używanej do utrwalania skór w Rosyi.

Destylując cienką białą korę brzożową otrzymujemy lekki olej, który w jednej czwartej części składa się z gatunku Phenolu, dającego znaną woń przyjemną. Nowsze doświadczenia wykazały, że zielona maź brzożowa nie zawiera ani kwasów ani zasad roślinnych (alkaloidów). Maź z gubernii kostromskiej, daje z wyskokiem najprzód płyn bardzo ruchliwy, który jednak po wyschnięciu już się w wyskoku nie rozpuszcza. Maź ta łączy się z najżywszymi barwnikami.

W ten sposób rozczyn tej mazi zupełnie przenika tkaniny, pokrywa każde włókienka elastycznym pokostem, który bardzo dobrze znosi zmiany temperatury i doskonale opiera się działaniu wody morskiej i kwasów. Ponieważ pokost ten jest bardzo lekki, nieznacznie więc tylko powiększa ciężar tkanin, a czyni je zupełnie nieprzemakalnemi. Tkanina, napojona tą mazią, daje się dowolnie składać, nie łamiąc się przytem na zgięciach. Pokost, stosunkowo tani, odpowiada tedy wszelkim wymogom, zaś właściwy mu zapach odstrasza owady. Tworzenie się pleśni jest niemożliwem, gdyż ani woda ani powietrze do włókienek dostać się nie mogą. Sposób p. Piron nadaje się do utrwalenia wszystkich wyrobów z włókna roślinnego jak: płótna, tkanin bawełnianych, powrozoów, lin, pasów, firanek i t. d.

(Allg. Zeitschr. f. Textil-Ind. 1883.)

## SPRAWY TOWARZYSTW.

L W Ó W.

L. 544. **Ogłoszenie.** P. Maksymilian Hertel, inżynier sekcyjny przy francuskim ministerstwie robót publicznych w Paryżu, przyjął mandat na reprezentanta Towarzystwa, o czem się P. T. członków uwiadamia.

Lwów, 15. listopada 1883.

Zarząd Towarzystwa.

## Sprawozdanie

z posiedzenia Zarządu odbytego na dniu 23. września 1883.

Przewodniczący p. Raciborski. Obecni pp. Goltental, Kovats, Kretkowski, Rawski, Stwiertnia.

Protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto bez zarzutu. — Dyrekcya wystawy elektrycznej w Wiedniu przesłała w darze dla biblioteki, egzemplarz katalogu wystawy. Zarząd poleca prezydium wyrazić dyrekcji wystawy za ten dar podziękowanie. — Członek Towarzystwa p. Grzębski, profesor szkoły realnej w Jarosławiu donosi, iż przy tej szkole jest do obsadzenia posada asystenta rysunków. Zarząd poleca prezydium podziękować p. Grzębskiemu za poparcie intencji Towarzystwa i uwiadomić interesowanych członków o wakującej posadzie. — Petycye o przyznanie głosu wirylnego każdo-czesnemu rektorowi lwowskiej Szkoły politechnicznej, oraz o przeniesienie zarządów kolei do kraju, mają być przez p. Raciborskiego

wręczone: pierwsza posłowi drowi Małeckiemu, druga posłowi Hausnerowi, z prośbą o wniesienie takowych w Sejmie. Petycja o przyznanie prawa wyborczego technikom ma być przez p. Goltentala wręczoną posłowi Gnoińskiemu, z prośbą o wniesienie i poparcie takowej w Sejmie. — Na tem zamknięto posiedzenie.

## K R A K Ó W.

### Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 15. października 1883. r.  
Przewodniczący: W. Kołodziejcki, sekretarz: w. z. M. Dąbrowski. Członków obecnych 18.

Po zatwierdzeniu protokołu z posiedzenia w dniu 9. kwietnia b. r. Zgromadzenie przyjmuje do Towarzystwa pp. Ludwika Hoszowskiego, Franciszka Narbuta, Arnulfa Navratila, Władysława Rippera i Franciszka Rzepkę; poczem przewodniczący zawiadomiwszy Towarzystwo o wyjeździe p. A. Redyka na dłuższy czas z Krakowa, przedstawia potrzebę zamianowania następcy na urząd sekretarza Towarzystwa; w przeprowadzonym tajnym głosowaniu sekretarzem Towarzystwa wybrany został jednomyślnie czł. M. Dąbrowski, który już poprzednio przez dwa lata stanowisko to zajmował.

Przewodniczący zawiadamia Towarzystwo o cennym darze, jaki otrzymała biblioteka od p. Antoniego Małachowskiego, inż. i byłego członka Tow. w postaci kilkunastu dzieł i roczników technicznych; zgromadzenie przez powstanie wyraża wdzięczność wspaniałomyślnemu ofiarodawcy, polecając Zarządowi wysłanie do p. M. pisemnego podziękowania.

Wreszcie przystąpiono do narad nad poruszoną przez Zarząd sprawą głosu wrylnego dla rektora Politechniki lwowskiej, przez sejm uchyloną, a głównie nad sposobem zachowania się w obec motywów i argumentów użytych przez posła J. Popiela przeciw głosowi wrylnemu przemawiającego. W dłuższej i ożywionej dyskusji, w której głównie udział brali członkowie: nadinż. Matula, S. Zaremba, Kułakowski, Biborski, Lindquist, Stryjeński, Kaczmarek i Dąbrowski, przeważało zdanie, że jakkolwiek poseł J. Popiel zaprzeczył technikom równych praw z inteligencją fakultetową, a zarazem usiłował osłabić znaczenie najwyższego technicznego, a do tego jedyne polskiego zakładu naukowego, jakim jest Politechnika lwowska; — jakkolwiek argumenta przez niego przytoczone dowodziły ignorowania ducha czasu, w którym szeroko rozgałęzione umiejętności techniczne niemniejszy zakres wiedzy obejmują i niemniejszą korzyść społeczeństwu przynoszą od nauk humanitarnych razem wziętych; jakkolwiek w dzisiejszym stopniu swego rozwoju Szkoły politechniczne są tak dobrze Wszehnicami dla zawodów: inżynierskiego, budowniczego, mechanicznego i t. d. jak Uniwersytety Wszehnicami dla fakultetów: prawnego, lekarskiego i innych, — to jednak Towarzystwo jako korporacja nie uważa za właściwe występować z protestem przeciw argumentom, które lubo w najwyższym Ciele Reprezentacyjnym kraju wypowiedziane dają tylko miarę pojęć i zapatrywań jednostki, ale opinii całego społeczeństwa lub chociażby szerszych jego kół nie wyrażają.

Natomiast uchwaliło Towarzystwo wysłanie deputacyi do rektora dra Zolla posła sejmowego, z podziękowaniem za obronę praw techników przy tej samej sprawie.

### Sprawozdanie

z posiedzenia odbytego w dniu 22. października 1883. r.

Przewodniczący: H. Lindquist, sekretarz: M. Dąbrowski, członków obecnych 18.

Odczytanie protokołów odłożono, a przyjęto do wiadomości rezygnacje członków A. Redyka i L. Kurkiewicza z godności sekretarza i bibliotekarza Towarzystwa. Ponieważ wybór sekretarza już na poprzednim posiedzeniu dokonany został, przystąpiono do wyboru bibliotekarza i przez aklamację jednomyślnie zaproszono na ten urząd czł. Stanisława Borelowskiego.

Następnie przystąpiono do wysłuchania sprawozdania komisji wybranej dla rozpatrzenia się w projekcie założenia szkoły dla podmajstrzych. Sprawozdawca czł. Stan. Krzyżanowski odczytuje obszernie umotywowane i szczegółowo opracowane wnioski komisji, według których projektowana szkoła założoną być ma przez Towarzystwo techniczne w celu praktycznego wykształcenia inteligentnych

podmajstrzych, a głównie obznajamiania ich z zasadami rysunku i rachunku; nauczać w niej mają członkowie Towarzystwa praktycznie z budownictwem obeznani za małym wynagrodzeniem (1 zł. a. za godzinę). Fundusze na utrzymanie szkoły składać się mają: 1) z subwencji Towarzystwa (najmniej 100 zł. rocznie), 2) z zasiłków od Rady miasta i od Wydziału krajowego, 3) z zasiłków od Stowarzyszeń cechowych, które na zasadzie nowej ustawy przemysłowej obowiązane są do konkurencji w celu utrzymania szkoły podmajstrzych. Nadto proponuje komisja nałożenie pewnej małej opłaty (czesnego) za pobieranie nauki (2 zł. za kurs roczny), a nakoniec wnosi, by dla umniejszenia kosztów, projektowana szkoła otworzoną została przy istniejącej szkole rzemieślniczej, której byłaby uzupełnieniem w kierunku zawodowym.

W dyskusji ogólnej przemawiają członkowie: Borelowski, Bortnik, Knaus, Stryjeński, Kułakowski, Leon Zieleniewski, S. Zaremba. Uchwalono na wniosek czł. Knausa projekt komisji autografować i takowy rozdać członkom na następne posiedzenie dla ułatwienia dyskusji szczegółowej. — Z powodu braku kompletu przewodniczący zamyka posiedzenie.

### Rozmaitości.

— Praktyczny użytek z odpadków wapna z fabryk gazowych.

Wiadomo, że w fabrykach gazowych między innymi odczynnikami używa się wapna w celu oczyszczania gazu świetlnego. Odpadki z tego wapna zwykle w znacznej ilości nagromadzone po fabrykach mogą mieć zastosowanie w rolnictwie, zawierają bowiem wiele węgla i siarkanu wapna, używanych do użytkowania gruntów. A ponieważ odpadki te są dla zakładów gazowych bez wartości, przeto i nabycie ich nic nie kosztuje, albo bardzo mało — a w każdym razie mniej bez porównania od zwykłego wapna.

Chcąc jednak użyć odpadków wapna z fabryk gazowych jako środka użyźniającego, należy zachować pewne ostrożności; zdarzało się bowiem niejednokrotnie, że owe odpadki bezpośrednio jako nawóz użyte wyniszczały na jakiś czas wszelką roślinność, t. j. nie tylko rośliny uprawiane ale i chwasty.

Przyczyną niekorzystnego rezultatu była ta okoliczność, że wapno gazowe prócz węgla i siarkanu wapna mieści w sobie pewien procent (3-2%) siarczku wapniowego, który jest najszkodliwszym dla wzrostu roślin i który trzeba pierwej zneutralizować, zanim się użyje wapna gazowego przy uprawie roli. W tym celu pozostawić należy wapno gazowe na wolnym powietrzu w małych kupkach przez 6—8 miesięcy; czas ten wystarczy aby siarek wapniowy pod wpływem powietrza i wilgoci przetworzył się na siarek wapna (gips). Proces ten chemiczny można przyspieszyć przez zmieszanie wapna z mialkiem torfem, błotnistą ziemią, albo nawet z dobrą czarną ziemią (humusem), poczem można już bezpiecznie mieszaninę tej używać.

Wapno gazowe świeżo użyte może znowu służyć w celu wręcz przeciwnym, t. j. do wyniszczenia trawy rosnącej na drogach, chodnikach, ściekach brukowanych, lub też do wyplenia chwastów w polach, wystarcza w tym celu posypanie miejsc trawą lub chwastem zarosłych takim wapnem.

W razie jednak zastosowania tego bardzo zresztą praktycznego środka na gruntach rodzajnych, posiew zboża lub roślin nie prędkiej jak w pół roku miejsce mieć może.

(Zapiski. — Odessa). — M. D.

— Połączenie kanałem morza Północnego z Bałtykiem było już dawno przedmiotem studyów i narad, a tylko wojna z r. 1864. przeszkodziła wykonaniu odnośnego projektu. Obecnie Prusy zamierzają przystąpić do urzeczywistnienia go. Kanał rozpoczynąłby się od Łaby w punkcie między Brunnsbüttel i St. Margaret, a koło twierdzy Rendsburg miałby swe ujście do zatoki Kielskiej pod Holtenau. Odległość od morza do morza wynosi 60.5 ang. mil.; szerokość kanału 120 m, a głębokość 10 m, tak, że będą nim mogły przepływać największe statki, a nawet pancerniki. Koszta obliczone są na 30,000,000 mark niemieckich. C. B. f. E. u. D.

— Dnia 2. września 1884. otwarta będzie międzynarodowa wystawa elektryczna w Stanach Zjednoczonych północnej Ameryki w mieście Filadelfii, a to z inicjatywy i pod protektoratem instytutu im. Franklina dla popierania sztuki mechanicznej. Wspomniany instytut zaprasza przeto elektrotechników całego świata, ażeby zechcieli

wziąć udział w wystawie. Zgłoszenia przyjmuje i bliższych informacji udziela sekretarz instytutu p William H. Wahl, pod adresem: gmach instytutu Franklina nr. 15 Sud 7. Str. Philadelphia.

— Petycję Towarzystwa politechnicznego w sprawie przyznania technikom prawa wyborczego z tytułu osobistej kwalifikacji, którą podaliśmy w 10. numerze „Czasopisma“, wniósł w Sejmie członek Towarzystwa, poseł Wincenty Gnoiński, inżynier i właściciel dóbr w Krasnem.

— Kolej Transwersalna. Stan robót na kolei Transwersalnej i jej bocznicach był z końcem września r. b. następujący:

Na linii Żywiec-Nowy Sącz pracowało dziennie 8.440 robotników i dokonano po koniec września ziemnych robót 873.680 m<sup>3</sup>, a murarskich 49.580 m<sup>3</sup>, czyli 35% całości robót podtorowych (po koniec sierpnia było ich 25·2%). Około dróg dojazdowych i przyszlakowych nie ustawały roboty, jak również i około budowli wodnych. Z mniejszych mostków ukończono 81%, a z 27 większych znajduje się 20 w robocie. Stan robót przy tych ostatnich wynosi 83% całości robót wielkomostkowych. Przy mostach na Soli i Dunajcu zestawia się konstrukcja żelazna. Materiałów torowych odstawiono 29%, a na stacyi Friedrichshütte poczęto układać tory. Robót około budynków, które rozpoczęto w 8 miesiącach, wykonano dotąd 11% ich całości.

Na linii Grybów-Zagórz zatrudniano 3.166 robotników dziennie, a wywózka ziemi przedstawia się z końcem września w ilości 686.830 m<sup>3</sup>, zaś murarka 14.460 m<sup>3</sup>, co wyraziwszy w odsetkach, otrzymamy jako dotychczasowy postęp 48% całości robót podtorowych (z końcem sierpnia wynosił 40%). Mniejszych mostków było w robocie 71%, a z tych 83% ukończono zupełnie, nie wyłączając zestawienia konstrukcyj żelaznych. Również ukończono budowę wszystkich filarów, jednak nie zestawiono jeszcze konstrukcyj przy większych mostach. Około pozostałych czterech większych mostów postępują roboty prawidłowo. Tory poczęto układać w trzech miejscach. Z robót około budynków dokonano 22% całości.

Na linii Stanisławów-Husiatyn wynoszą po koniec września, przy dziennej pracy 1.853 ludzi, roboty ziemne 429.080 m<sup>3</sup>, a murarskie 8.240 m<sup>3</sup>, czyli 24·4% całości robót podtorowych (po koniec sierpnia zaś 19·5%). Z małych mostków jest 40·7% to ukończonych to w robocie. Z 7 większych są rozpoczęte na Woronie, Dniestrze i Serecie, również robi się około wiaduktów na Puchli i Strypie. Tunel koło Buczacza rozpoczęto w sierpniu, a we wrześniu prowadzono roboty dalej. Z robót około budynków dokonano 9·2%.

Na bocznicę Żywiec-Zwardon było zajętych 945 ludzi dziennie i dokonano po koniec września 79.650 m<sup>3</sup> robót ziemnych, zaś 2.300 m<sup>3</sup> murarskich, czyli 7·4% całości robót podtorowych. Z większych mostów fundamentuje się most na Leśnej, a przy tym na Soli wpuszczono bez przeszkód dwa cylindry filarowe do odpowiedniej głębokości. Stan robót około budynków wynosi 9·6%.

Na linii Oświęcim-Skawina-Podgórze były przerywane roboty częstymi deszczami i wylewami wód. Dziennie pracowało 1.485 robotników przeciętnie i dokonano po koniec września 596.960 m<sup>3</sup> robót ziemnych, a 9.160 m<sup>3</sup> murarskich, czyli 44% całości robót podtorowych, (po koniec sierpnia wynosiły tylko 25%). Fundamentowanie mostów na Skawie i Skawince prawie ukończone, na Soli jednak niedozwalały postępywać robotom ciągle wielkie wody. Robót około budynków dokonano 9%.

Na linii Sucha-Skawina nie można zaznaczyć pożądanego postępu, również w skutek deszczów i wylewów wód. Przeciętnie pracowało co dnia 1.250 ludzi, poruszono 190.280 m<sup>3</sup> ziemi i wykonano 1.460 m<sup>3</sup> robót murarskich, co razem czyni 10·3% całości robót podtorowych, (po koniec sierpnia było ich 5·8%). Z małych mostków jest 14·7% to ukończonych to w robocie. Przy moście na Skawie w kilometry 7·4—7·6 wpuszczono dwa cylindry u filaru północnego na odpowiednią głębokość, a jeden z nich zabetonowano. Przy wglębieniu cylindrów napotymano czysty żwir, a potem niebieskawo-szarawy ścisły il. Roboty około budynków rozpoczęto na stacyi Kalwaryi.

C. B. f. E. u. D.

### Literatura techniczna.

Zasady algebry wyższej przez dra Władysława Zajączkowskiego, profesora Matematyki w Szkole politechnicznej we Lwowie, członka kor. Akademii Umiejętności w Krakowie i Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu. We Lwowie. Nakładem

księgarni Gubrynowicza i Schmidta. 1884. Ska, str. XII. i 286.

Dzieło świeżo ogłoszone pod powyższym tytułem, zapełnia jeden z wielu braków w naszej literaturze, która posiada bardzo mało dzieł traktujących o matematyce, a w szczególności o algebrze. Dzieła, które w tym dziale posiadamy są albo przestarzałe, albo nie znajdujące się na wysokości nauki. Jeżeli zwrócimy nadto uwagę, że matematyka jest jedną z nauk podstawowych, że nauki techniczne bez niej obejść się nie mogą, pojmijmy łatwo, że pojawienie się tego dzieła jest bardzo pożądanym nabytkiem w ojczyźnej literaturze.

Ponieważ nie tu miejsce na rozbiór szczegółowy dzieła matematycznego, dla tego też zwrócę tylko uwagę czytelnika na ważniejsze jego zalety, z pomiędzy wielu, jakie posiada. Do takich zaliczam nagromadzenie wielu prawd matematycznych w książce stosunkowo nie wielkiej objętości, przez co ścisłość i jasność wykładu nie nie ucierpiała. Wiele z tych prawd pojawia się po raz pierwszy w dziele polskiem, np.: równoległobok Newton'a; dowód Cauchy'ego, że pierwiastki równania algebraicznego są funkcjami ciągłymi; rozwiązanie najogólniejszego układu równań stopnia pierwszego, z wielu nieznanymi p. Eugeniusza Rouché, oraz wiele innych, które dotąd u nas wcale nie były znanymi. Zaliczam dalej do ważniejszych zalet obnazjowanie czytelnika z odnośną literaturą polską przez wymienienie zasługujących zdaniem autora na uwagę dzieł polskich, tem bardziej, jeżeli zważymy, że ich jest bardzo mało, a przytem nawet niektórym autorom często nie są znane. Autor cytuje nadto w miarę potrzeby także dzieła obce, a nie ogranicza się tylko na niemieckich, jak to zwykle czyniono. Nastęrcza się autorowi sposobność usunięcia niektórych błędnych mniemań, np. wykazuje że ilości kierunkowe zajmują matematyków od dwustu blisko lat, że zatem nie są utworem nowym i t. p. W kilku miejscach autor zapoznaje czytelnika ze swemi oryginalnymi pracami, do jakich zaliczam rozdział o formach kwadratowych i t. p. W końcu podnieść wypada, że wydanie także pod względem formy nie pozostawia nic do życzenia. Spodziewać się więc należy, że dzieło powyższe przy cenie przystępnej (3 złr. 80 ct.) odda wielkie usługi naszemu czytającemu ogółowi, i że zobaczymy je wkrótce nie tylko w rękach uczniów i profesorów, ale także i techników, którzy zechcą przypomnieć sobie dawniejszy, lub poznać nowszy rozwój matematyki. Nadmienię także, że dzieło jest streszczeniem wykładów autora w Szkole politechnicznej we Lwowie.

Władysław Kretkowski.

Jak się dowiadujemy, opuści wkrótce prasę dzieło o Geometrii tegoż autora.

Red.

Słownik wyrazów technicznych dotyczących się budownictwa, przez dra Teofila Żebrawskiego, członka Akademii Umiejętności. Nakładem Akad. Umiej. Kraków 1883.

Z serdeczną życzliwością witamy powyższe dzieło szanownego autora. Jest to po długim okresie czasu pierwsza na polu naszego słownictwa technicznego obszerniejsza praca, która ujrziała światło dzienne, a ukazała się, przyznać należy w szacie starannej a nawet rzecz można wytwornej.

Słownik dra Żebrawskiego składa się z trzech części. Pierwsza, zawierająca w porządku abecedowym wyrazy polskie z dołączeniem zakończenia przypadku drugiego, wyrazów niemieckich, francuskich, litewskich, określenia polskiego i rycin, obejmuje stronnic 341; druga mieści w sobie wyrazy niemieckie a trzecia francuskie z odesłaniem do polskich — stronnic 44 i 40.

Dzieło wyszło pod skromną nazwą „słownika“, lecz zawiera określenia wyrazów tak obszerne i tyle rycin, że przybiera postać encyklopedyi, względnie podręcznika.

Oprócz wyrazów odnoszących się przedewszystkiem do budownictwa pięknego i zwykłego, znajdujemy wyrazy z nauk ścisłych i przyrodniczych, jak matematyki, fizyki, chemii, zoologii, botaniki, i mineralogii, a oprócz tego także z zakresu robót wodnych, rolnictwa, i żeglugi, między którymi to trzema ostatnimi rodzajami napotyamy przeważnie wyrazy staropolskie, swojskie, za wydobycie których z zapomnienia należy się autorowi wdzięczność, wiele z nich bowiem zastąpi znakomicie używane dotąd wyrazy nie swojskiego pochodzenia.

Do wyrazów dobrych należą także takie, jak: cechówka, *Markirhammer*; — chodnica, *Laufbrett*; — graniec, *Prisma*; — międzypiętrze, *Mezzanin*; — nawierzchnia, *Oberbau*; — naziom, *Terrain*; — obrotnica, *Drehscheibc*; — ogrzewalnia, *Heizhaus*; — oskrzynie, *Zarge*; — oświetle, *Oberlicht*; — położysty, *lagerhaft*; — przyziom,

*Erdgeschoss*; — jak niemniej nazwy barwników, jak bieleń, czerni, błękit, zieleń, żółcień.

Mniej szczęśliwie dobrane zdają się nam być: blejczyk w znaczeniu pioną; brzusiec, w znaczeniu ostrza; blich, jako miejsce bielienia, byłoby może odpowiedniej nazwać bielnią, bielarnią lub bielownią; również dymarka jako zabudowanie, dymarnią lub dymownicą. Iglica nie jest przyrządem, lecz częścią składową zwrotnicy. Zamiast kraniec (*Holm*, *Kappbaum*) byłoby lepsze oczep, od oczepienia, czyli czepca; również w miejsce obejm — bryła; osobni (*coupé*) — przedział; piedestału lub postumentu — podstopie. Opał w znaczeniu *Brennstoff* stosowniej by było nazwać paliwem. Przewód jako *Kurbelstange* nie odpowiada znaczeniu tak dobrze jak przewód pary, wody i t. p., czyli rura albo kanalik.

Wolelibyśmy dalej, gdyby autor był dał pierwszeństwo takim wyrazom jak: kotew przed ankrą; powietrzni przed atmosferą; chwytce przed bankajzą; zarzewianie przed glijwauaiem; krokiewnicy przed modylionem; naśrubkowi przed mutrą.

Pragnęlibyśmy też, aby raz na zawsze wyrzucone były ze wszystkich polskich słowników i ust rzemieślników naszych wyrazy jak: cybant (*Ziehband*), cyferblat (*Zifferblatt*), cyklina (*Ziehklinge*), fajnylber (*Feinsilber*), forfajl (*Vorfeile*), gierunek (*Gehrung*), koperwas (*Kupferwasser*), lawaterz (*lavatoire*), lentryk (*Leimtränke*), lumakiel (*lumachelle*), murlat (*Mauerlatte*), rałcegi (*Reifzange*), rajbal (*Reibahle*) i t. p.

Nie jesteśmy wreszcie oswojeni z pisownią niektórych wyrazów jak: szkło, szklarnia, szpital, przejroczce, uście, gieodezyja, geometryja. Lecz być może, iż tu i omyłki druku gdzieś zawiniły, jak w wyrazach obcych np. *monton* zamiast *mouton*, *Hadramme* zamiast *Handramme* i *halh Walm* zamiast *Halbwalm*. X.

### Bibliografia

za czas od października 1882 r.

- Czerny F.**, dr. prof. Dzisiejsza prognoza meteorologiczna. (Odbitka z Niwy). Warszawa 1883.
- Dąbrowski Miecz.** Najnowszy dokładny plan m. Krakowa wraz z przedmieściami. Wyd. 2. pomn. i popr. Kraków nakł. H. Mueldnera. Lit. Salba. 1883. — 70 ct.
- Grudziński Stefan**, dr. Połączenie galicyjskiej kolei Transwersalnej z rosyjsko-polskimi kolejami. Kraków, nakł. autora. Druk. „Czasu“.
- Gorecki Karol**, prof. Magnetyzm jako rodzaj ruchu eteru. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883. str. 44.
- Kluger Władysław.** Sprawozdanie z poszukiwań wody gruntowej w okolicach m. Krakowa, tudzież opis wodociągu zdrojowego z Regulic. Kraków, druk. A. Koziańskiego 1883. str. 87.
- Kretkowski Wład.** Dowód pewnego twierdzenia, tyczący dwóch wyznaczników ogólnych. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883.
- Konarszewski Wojciech**, inż. cyw. Plan sytuacyjny i niwelacyjny. m. Krakowa. Wykonany w r. 1878. Kraków, autogr. Salba. 1883. Fol. wielkie 40 arkuszy.
- Materyały do klimatografii Galicyi**, zebrane przez sekcję meteorologiczną komisji fizyogr. c. k. Akad. Um. w Krakowie, rok 1882. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883. str. 297.
- Olearski K.** O przejściu zmiennych prądów przez elektrolity. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883. str. 29.
- Oswald M.** Podręcznik dla rzemieślników, artystów i budowniczych etc. 3 części. Ułożony podług Siddona, Buchnera, Weissa i innych. Warszawa, druk. Inst. głuchoniem. 1883. — 1 rubel.
- Seifman Piotr**, dr. Wzmocnienie dźwięków telefonicznych za pomocą słuchawki dwuosusznej, stetoskopu binotycznego. (Odb. z Kosmosu). Lwów 1883.
- Sągajło Ernest**, prof. Wykład geometrii wykreslonej. Część I. Paryż, nakł. biblioteki kórnickiej. Z tablicami.
- Stanecki Tomasz**, dr. Stacje meteorologiczne w dorzeczu górnego Dniestru. (Odb. z Kosmosu). Lwów. I. zw. druk. 1883. str. 23.
- Skarbek St.**, inż. kult. Amelioracje rolne w gubernii płockiej. Warszawa, druk. Al. Ginsa 1883, — 15 kop.
- Stodołkiewicz A. J.** Całkowanie układów równań różniczkowych o różniczkach zupełnych. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883. str. 10.
- Taranowski J.** Topograficzko-statystyczne materiały jugo-zapadnego kraju: kijewskaja, podolskaja i wołyńskaja gubernii. 1882. — 2 rubli.

**Wachtl Aug.**, dr. Podręcznik chemiczny do poszukiwań w laboratorium cukrowniczym. Warszawa, Gebethner i Wolff 1883. — 1 rubel.

**W sprawie decentralizacji zarządów galicyjskich kolei żelaznych**, referent wydziału koła politycznego we Lwowie. Lwów, druk. Gaz. Nar. 1883. Sprawozd. T. Merunowicz.

**Walter Henryk i Dunikowski E.**, dr. Geologiczna budowa nafto-nośnego obszaru zachadnio-galicyjskich Karpat. (Odb. z Kosmosu). Lwów, I. zw. druk. — 1 zł.

**Zajączkowski Wład.**, dr. prof. O zamianie funkcji całkowitej i jednorodnej st. 2. na sumę kwadratów. Kraków, druk. Uniw. Jag. 1883 — str. 32.

— Zasady algebry wyższej. Lwów, nakł. księg. Gubrynowicza i Schmidta, 1884. 3 zł. 80 ct.

**Zuber Rudolf**, dr. Nafta i wosk ziemny w Galicyi. (Odb. z Wszecznego świata). Warszawa, druk. J. Bergera 1883, z mapą galic. obszaru nafto-nośnego i rycinami w tekście.

**Żebrawski Teofil**, dr. Słownik wyrazów technicznych, tyczących się budownictwa. Kraków, nakładem Akad. Um., druk. Uniw. Jag. 1883. str. 443. (D. n.)

## Z Obserwatorium c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie.

1.

### Zestawienie spostrzeżeń meteorologicznych.

Październik 1883.	Średnia	Maxim.	Dzień	Minim.	Dzień
Stan barometru w milimetr.	734.35	747.10	30	722.55	1
Ciepłota powietrza w stopn. C.	+8.39	+19.2	21	+ 0.5	7

Średnia prężność pary . . . . . 7.44 mm.  
 „ wilgotności względnej . . . 88.94%  
 „ stanu nieba . . . . . 6.89.

Suma opadu w tym miesiącu była 44.5 mm.; największa ilość opadu 15.6 mm. przypada na dzień 24.

Ilość dni z deszczem: 13.

Wiatr wiał — o sile 6 do 10 — razy 5.

Kierunek wiatru był	N	NE	E	ES	S	SW	W	NW	Cisza
o 2 <sup>h</sup>	1	0	1	1	8	2	5	3	10
o 9 <sup>h</sup>	0	0	4	1	8	2	4	1	11
o 19 <sup>h</sup>	0	1	0	2	8	1	3	1	15

2.

### Czas gwiazdowy w średnie, i równanie czasu w prawdziwe południe na grudzień 1883.

Dzień	E	θ <sub>0</sub>
1.	— 10 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> , 99	16 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> , 40
5.	— 9 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> , 87	16 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> , 62
10.	— 7 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> , 19	17 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> , 41
15.	— 4 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> , 58	17 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> , 19
20.	— 2 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> , 40	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> , 98
25.	+ 0 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> , 47	18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> , 77
30.	+ 2 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> , 61	18 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> , 55

Dnia 21. o 17<sup>h</sup> słońce wstępuje w znak Koziorożca.

Z sześciu planet, które wolnem okiem widzieć możemy, spostrzegać można w grudniu:

1. Wenus ♀ przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym w konstelacji Strzelca i przechodzi ku końcu miesiąca w konstelację Koziorożca; będzie w złączeniu z księżycem 31<sup>d</sup> 9<sup>h</sup>, jest gwiazdą



wieczorną i zachodzi ku końcowi miesiąca blisko dwie godziny po słońcu.

2. Mars  $\♂$  przybliży się do ziemi w ruchu prawidłowym do 24. a potem w ruchu wstecznym w konstelacji Lwa; będzie w złączeniu z księżycem 18<sup>d</sup> 3<sup>h</sup>; wschodzi na początku wnet po 9tej, a na końcu po 7mej godzinie.

3. Jowisz  $\♃$  przybliży się do ziemi w ruchu wstecznym w konstelacji Raka, będzie w złączeniu z księżycem 16<sup>d</sup> 16<sup>h</sup>, wschodzi na początku przed 8mą, na końcu miesiąca przed 6tą godziną.

4. Saturn  $\♄$  oddala się od ziemi w ruchu wstecznym w konstelacji Byka; będzie zakryty przez księżyc 12<sup>d</sup> 14<sup>h</sup> i góruje na początku miesiąca przed 12tą, na końcu o pół do dziesiątej.

5. Uranus  $\♅$  zbliży się do ziemi w prawidłowym ruchu w konstelacji Panny; będzie w złączeniu z księżycem 20<sup>d</sup> o 22<sup>h</sup>; wschodzi na początku po 13tej, a na końcu po 11tej godzinie.

3.

Obznajomiwszy się w przybliżeniu z konstelacjami, podzielmy pozorną kulę nieba dwoma równoleżnikami  $H_1 L_1$  i  $HL$  (fig. 4) na trzy części. Jeżeli równoleżnikowi  $H_1 L_1$  nadamy zboczenie  $\delta = 90 - \varphi$ ,

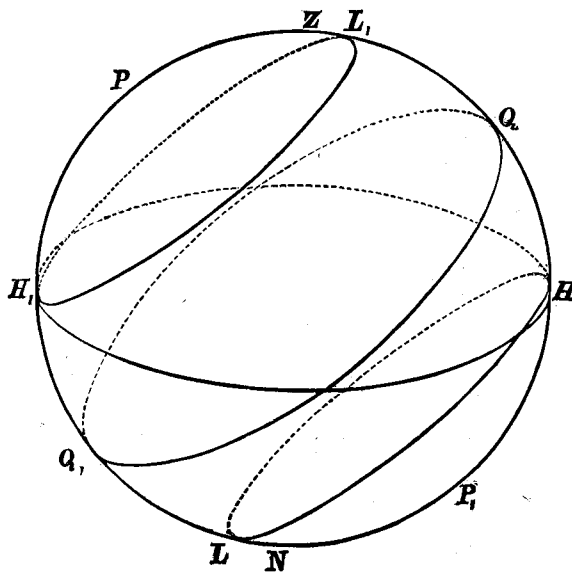


Fig. 4.

to będzie on stycznym do poziomu w punkcie  $H_1$ ; wszystkie zatem gwiazdy znajdujące się na odcinku kuli  $PH, L$ , nigdy pod poziom  $HH_1$  nie zejdą. Nazywamy je przeto gwiazdami kołobiegunowymi. Przeciwnie, gwiazdy na odcinku kuli  $P_1 L H$  się znajdujące, odgraniczone równoleżnikiem  $LH$ , stycznym do poziomu w punkcie  $H$ , a którego zboczeniem jest  $-\delta = -(90 - \varphi)$ , nad poziom nigdy się nie podnoszą, nigdy przeto nie wschodzą. W pasie zaś sfery  $H_1 L_1 HL$  gwiazdy wschodzić i zachodzić będą. Pas ten podzielony jest równikiem na dwie połowy: w części północnej  $H_1 L_1 Q Q_1$  gwiazda dłuższy czas przebywać będzie nad poziomem, jej łuk dzienny będzie większy jak łuk nocny; przeciwnie zaś wszystkie gwiazdy drugiej części pasu sferycznego  $HL Q Q_1$  mają ujemne zboczenie i łuk nocny większy od dziennego.

Wszystkie powyższe wnioski na podstawie fig. 4. zrobione dadzą się także wyprowadzić z formułki sferycznej trygonometrii.

Z fig. 3. otrzymamy:

$$(3) \sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t;$$

dla  $h = 0$ , t. j. gdy gwiazda jest w poziomie, będzie

$$0 = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t_0$$

a ztąd  $\cos t_0 = -\operatorname{tng} \varphi \operatorname{tng} \delta$ .

Jest  $\delta > 0$ , będzie  $\cos t_0 < 0$ , czyli połowa łuku dziennego odpowiadać będzie kątowi większemu jak  $90^\circ$ ; dla  $\delta = 0$  będzie  $\cos t_0 = 0$ , czyli  $t_0 = 90^\circ$ , łuk dzienny zatem będzie się równać łukowi nocnemu.

Jest  $\delta < 0$ , będzie wtedy  $\cos t_0 > 0$ , to znaczy  $t_0 < 90^\circ$ , zatem gwiazda będzie krótszy czas nad poziomem jak pod poziomem. Z powodu, że  $\cos t_0$  nie może być większy od jedności, musi być

$\operatorname{tng} \varphi \operatorname{tng} \delta \leq 1$ ; jeżeli zaś  $\operatorname{tng} \varphi \operatorname{tng} \delta > 1$ , to jest  $\operatorname{tng} \delta > \operatorname{tng} (90 - \varphi)$ , czyli  $\delta > 90 - \varphi$ , wtedy  $\cos t_0$  jest niemożliwym, gwiazda zatem pod poziom nie zejdzie. To samo możemy powiedzieć, jeżeli  $-\delta > -(90 - \varphi)$ , tylko wtedy gwiazda nad poziom się nigdy nie wzniesie. Dla miejsce na południowej półkuli ziemi jest  $\varphi < 0$ , a podobnie przeprowadzona dyskusya da odwrotny rezultat.

Każdy równoleżnik, jako też równik, przecina koła wysokości, z wyjątkiem południka, ukośnie; z tej to przyczyny zmiana azymutu gwiazdy, gdy ona przez południk przechodzi, jest największą, zmiana jej wysokości zaś najmniejszą. Przejście gwiazdy przez południk nazywamy górowaniem gwiazdy, albo przejściem górnym. Dzugie przejście przez południk możemy spostrzegać przy gwiazdach kołobiegunowych; to drugie przejście nazywamy przejściem dolnym. Gwiazda w przejściu górnym ma największą wysokość — kątom godzinny  $t$  i  $360 - t$ , czyli  $t$  i  $-t$  odpowiadać musi ta sama wysokość — lecz tego powiedzieć nie możemy o księżycu i słońcu, których zboczenie jest zmienne. Wysokość ich będzie największa po przejściu górnym lub przed przejściem, stosownie do tego, czy zboczenie rośnie lub maleje. Słońca naszego zboczenie rośnie od 21. grudnia do 21. czerwca, w drugiej połowie roku maleje; w skutek tego słońce będzie w pierwszym przypadku najwyżej po przejściu górnym, w drugim przypadku przed przejściem. Czas czyli chwila, w której ciało niebieskie przy przejściu swem przez południk stoi najwyżej, da się dokładnie oznaczyć. Różniczkując (3), gdzie  $t$   $\delta$  i  $h$  są zmienne, według  $t$  otrzymamy

$$\cos h \frac{dh}{dt} = (\sin \varphi \cos \delta - \cos \varphi \sin \delta \cos t) \frac{d\delta}{dt} - \cos \varphi \cos \delta \sin t$$

i szukając maximum lub minimum dla  $h$  musi być  $\frac{dh}{dt} = 0$ , czyli

$$\sin t = \frac{d\delta}{dt} (\operatorname{tng} \varphi - \operatorname{tng} \delta \cos t)$$

Równanie to daje nam kąt godzinny ciała niebieskiego ze zmiennem zboczeniem w czasie, kiedy gwiazda ma największą wysokość. Ponieważ wtedy gwiazda blisko południka się znajduje, możemy położyć  $\sin t = t$ , a  $\cos t = 1$ , wtedy będzie

$$t = \frac{d\delta}{dt} (\operatorname{tng} \varphi - \operatorname{tng} \delta)$$

Jeżeli  $d\delta$  ma oznaczać zmianę zboczenia w jednej sekundzie, zatem  $dt = 1^s = 15''$ , to aby zmianę w  $t$  sekundach otrzymać, należy prawą stronę równania pomnożyć przez  $\frac{206265}{15} = \frac{d}{15}$ , a wtedy

$$t^s = \frac{d}{15} \frac{d\delta}{dt} (\operatorname{tng} \varphi - \operatorname{tng} \delta)$$

U nas jest zawsze dla planet i słońca  $\operatorname{tng} \varphi > \operatorname{tng} \delta$ ; znak zatem  $t^s$  zależny jest od  $d\delta$ , t. j. od zmiany zboczenia, co stwierdza wypowiedziane przedtem zdanie co do słońca.

Wytyczanie zatem linii południowej znajomym w miernictwie sposobem najlepiej da się uskuteczyć w miesiącu czerwcu i grudniu, kiedy deklinacya słońca bardzo mało się zmienia i wtedy równym kątom godzinny przed i po przejściu obrazu słońca lub cieniu gnomona, odpowiadać będą te same azymuty. Przy wytyczaniu linii południowej w innych miesiącach, a szczególnie w pobliżu równonocy, trzeba, jeżeli dokładność ma być odpowiednią, brać wzgląd na zmianę zboczenia.

Nazwaliliśmy z początku to koło wierzchołkowe, którego azymut równa się  $90^\circ$ , pierwszym kołem wierzchołkowym. Z powodu że równoleżniki przecinają wszystkie koła wierzchołkowe pod kątem ostrym, a kąt przecięcia się jakiegokolwiek równoleżnika z południkiem, który jest także kołem wierzchołkowym, równa się kątowi prostemu, i z powodu, że tenże kąt przecięcia się z innymi kołami wierzchołkowymi maleje lub rośnie aż dla koła wierzchołkowego, którego azymutem jest  $180^\circ$ , znów równym kątowi prostemu się staje, będzie kąt przecięcia się równoleżnika z pierwszym kołem wierzchołkowym kątem z nich wszystkich najmniejszym. Dla tego to, gwiazda znajdując się w pierwszym kole wierzchołkowym zmienia swój azymut najmniej a wysokość najbardziej, zupełnie przeciwnie jak to przy przejściu jej przez południk miało miejsce. Nie wszystkie gwiazdy przechodzą przez koło wierzchołkowe; nie przechodzą te, których  $\delta$  większe jest niż  $\varphi$ ; tych zaś gwiazd przejście jest dla nas niewidzialnem, które mają  $\delta$  ujemne.

## Pierwsze techniczne biuro

c. k. wyłącznie  uprzywilejowane.

# dla oświetlenia elektrycznego

przewietrzania i ogrzewania centralnego mieszkań i lokalów publicznych

## Fr. Rychnowskiego

we Lwowie, ulica Ossolińskich 1. 10.

**PRZEWODNIK GIMNASTYCZNY,**  
organ Towarz. gimnastycznego  
„Sokół“  
wychodzi we Lwowie w połowie  
każdego miesiąca.

Przedpłata wynosi rocznie  
1 zł. 20 ct., półrocznie 65 ct., za-  
miejszcowa 1 zł. 50 ct. i 80 ct.

Administracja we Lwowie,  
ulica Ossolińskich 1. 10.

## ZASADY ALGEBRY WYŻSZEJ

przez

Wł. Zajączkowskiego

prof. szkoły politechn.

wyszły nakładem księgarni

Gubrynowicza i Schmidta

i są do nabycia po cenie 3 zł. 80 ct. w. a.

Członkowie Tow. Politechn. mogą za pośrednictwem  
Zarządu nabyć to dzieło po cenie niższej 3 zł. 20 ct. w. a.

## „Inżyniera i Budownictwo“

półmiesięczne

pismo techniczne ilustrowane  
dla inżynierów, właścicieli fabryk i ma-  
szyn, przemysłowców, górników, budowni-  
czych, przedsiębiorców, obywateli  
ziemskich i t. d.

Cena prenumeraty wynosi:  
na prowincyi i za granicą  
Rocznie 9 rubli sr. 50 kop., półrocznie  
4 ruble sr. 75 kopjek.

Prenumeratę przyjmują wszyst-  
kie księgarnie i redakcyja w War-  
szawie pod l. 18, ulica Święto-  
Krzyzka.

L. 52.265.

## Ogłoszenie konkursu.

Wydział krajowy Królestwa Galicyi i Lodomerji wraz z Wielkiem Ks. Krakowskiem ogłasza niniejszem konkurs na 2 po polsku napisane dzieła lub podręczniki o chemii nafty, wosku ziemnego i z nich wyrabianych produktów, z których 1-szy ma odpowiadać wymogom podręcznika naukowego, drugi zaś przewodnika w technologii tych produktów.

Podręcznik chemiczny ma obejmować oprócz tablic rysunkowych przynajmniej 8 arkuszy druku w dużej oktawie, i zawierać:

- dokładny opis fizycznych i chemicznych własności wosku ziemnego, wszelkich gatunków oleju ziemnego, smóły ziemnej i t. p. mineralnych żywic, i opis znajdowania się tych ciał u nas i gdzie indziej, oraz prawdopodobne pochodzenie;
- sposoby oznaczania składu chemicznego, własności fizycznych, wartości fotometrycznych i kalorimetrycznych zarówno surowego minerału jak i wszelkich jego przetworów wraz z krytyczną oceną tych sposobów.

W ocenie tej należy mieć na uwadze nietylko ścisłość naukową, ale i stosowność dla szerszego grona interesowanych osób, n. p. przy kontroli wymierzania podatków.

Za dziełko najlepiej odpowiadające warunkom powyższego konkursu będzie udzieloną nagroda w kwocie 400 zł. w. a., za drugie z kolei 250 zł. w. a.

Podręcznik technologiczny ma obejmować również 8 arkuszy druku w dużej oktawie oprócz tablic rysunkowych i zawierać:

- szczegółowy opis fabrycznych sposobów używanych u nas dla destylacji i rafinowania olejów ziemnych i wosku ziemnego, celem otrzymania oleju świetlanego, benzyny, parafiny, cerezyny, olejów ciężkich, smarów, smoły, koksu i wszelkich innych pobocznych przetworów fabrykacji — i ich ocenę, oraz wskazanie i ocenienie (przynajmniej o tyle, o ile z literatury zagranicznej je można poznać) — odmiennych sposobów używanych w tej fabrykacji w Ameryce, Niemczech, Rumunii i Rosyi;
- plany wzorowych fabryk nafty i wosku ziemnego, oraz rysunki ważniejszych do fabrykacji używanych aparatów.

Za dziełko najlepiej odpowiadające warunkom konkursu będzie udzieloną nagroda w kwocie 600 zł. w. a., a za drugie z kolei 300 zł. w. a.

O wyż wymienione nagrody może się ubiegać każdy kto przed dniem 1. Listopada r. 1884 złoży w Wydziale krajowym swą pracę wraz z kopertą opieczętowaną, tem samem co praca godłem zaopatrzoną i zawierającą nazwisko autora — a o wartości przedłożonych prac będzie orzekać specjalna komisya, którą Wydział krajowy przed dniem 1. listopada 1884 r. ustanowi.

Jednocześnie zawiadamia się autorów, którzy swe prace w skutek ogłoszenia konkursu z dnia 20 kwietnia 1881 r. do Wydziału krajowego nadesłali, że takowe mogą w każdej chwili odebrać.

Lwów dnia 26. października 1883.